



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 08256178

(43)Date of publication of application: 01.10.1996

(51)Int.Cl.

H04L 12/56
H04L 12/24
H04L 12/26
H04Q 1/24

(21)Application number: 07057332

(22)Date of filing: 16.03.1995

(71)Applicant:

(72)Inventor:

FUJITSU LTD

TANAKA YOSHIHIRO

AMOSE TAKASHI

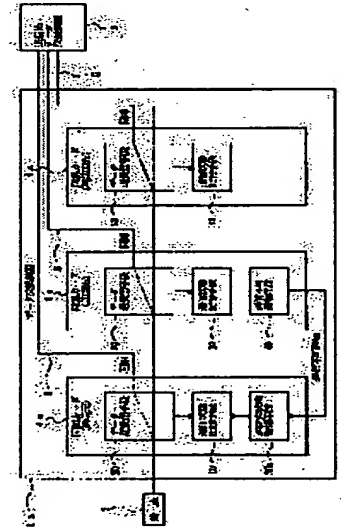
TERATSU TAKAYUKI

(54) DATA EXCHANGE

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently report the communication possible/impossible state of a line to other line cards by divisionally storing the line to the same data exchange in plural line cards.

CONSTITUTION: When communication of a line 5 of a transmission source line card 4a is impossible, data is transmitted to the inter-card communication line to a bypass destination line card 4a. If communication of the line 5 stored in this card 4a is impossible also, the line 5 stored in a re-bypass destination line card 4a is selected, and a data transmission/reception means 20 transmits data to the inter-card communication line to this card 4a. Since data is transmitted to the re-bypass destination 4a because communication of the line 5 stored in the bypass destination card 4a is impossible, a transmission impossibility report is sent to the transmission source line card 4a by a transmission impossibility report means 40 and is received by a transmission source state monitor means 30a of the transmission source 4a and is stored in a line state recording means 10. The means 20 refers to the means 10 to record the following data from a terminal 3. Thus, the communication impossible state or the bypass destination 4a is not reported to arm line cards 48 but is reported to only the transmission source 4a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's
decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

[MENU](#)

[SEARCH](#)

[INDEX](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-256178

(43) 公開日 平成8年(1996)10月1日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56		9466-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 Z
12/24			H 0 4 Q 1/24	
12/26		9466-5K	H 0 4 L 11/08	
H 0 4 Q 1/24				

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願平7-57332

(22) 出願日 平成7年(1995)3月16日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 田中 義浩

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通関西通信システム株式会社内

(72) 発明者 阿茂瀬 孝

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通関西通信システム株式会社内

(72) 発明者 寺津 隆行

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

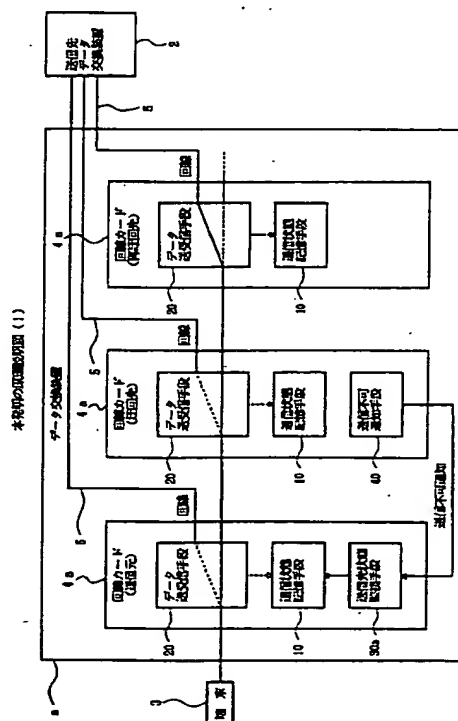
(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

(54) 【発明の名称】 データ交換装置

(57) 【要約】

【目的】 同一データ交換装置への回線を複数の回線カードに分割收容するデータ交換装置に関し、回線の通信可否状態を他回線カードに効率的に通知するデータ交換装置を提供することを目的とする。

【構成】 他データ交換装置への回線を收容する各回線カードに、全回線の通信可否状態を記録する通信状態記憶手段と、データ受信時に通信状態記憶手段を参照して回線を選択し、選択した回線を收容する回線カードよりデータを送信させるデータ送受信手段と、他回線カードより迂回されてきたデータを選択された回線を介して送信できなかったときに送信元回線カードにデータの送信不可を通知する送信不可通知手段と、送信不可を通知されたときに、選択した回線が通信不可であることを通信状態記憶手段に記憶させる送信先状態監視手段を備え、收容回線の通信不可をデータ送信元の回線カードのみに通知するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 他データ交換装置への回線を各々収容する複数の回線カードの各々に、

全回線カードが収容する回線の通信可否状態を記録する通信状態記憶手段と、

端末または他回線カードよりデータを受信したときに、前記通信状態記憶手段を参照して送信先データ交換装置に対する通信可能な回線を選択し、選択した回線を収容する回線カードより前記データを送信先データ交換装置に送信させるデータ送受信手段と、

他回線カードより迂回されてきたデータを、選択された回線を介して送信できなかったときに、送信元の回線カードに対してデータが送信不可であったことを通知する送信不可通知手段と、

選択した回線を収容する他回線カードにデータを迂回させたのち、迂回先の回線カードより送信不可であったことが通知されたときに、選択した回線が通信不可状態にあることを前記通信状態記憶手段に記憶させる送信先状態監視手段を備えたことを特徴とするデータ交換装置。

【請求項2】 他データ交換装置への回線を各々収容する複数の回線カードの各々に、前記通信状態記憶手段及び前記データ送受信手段と、

送信元の回線カードより迂回されたデータを受信したときに選択された回線以外の回線を介して該データを送信先データ交換装置に送信したとき、または送信元の回線カードより迂回されたデータを受信した回線カードより再迂回されたデータを受信して送信先データ交換装置に送信したときに、前記送信元の回線カードに対して送信終了通知を送信する送信終了通知手段と、

選択した回線を収容する他回線カードにデータを送信したのちに、他回線カードより選択した回線以外の回線を介してデータを送信したことを知らせる送信終了通知を受信したときに、選択した回線が通信不可状態にあることを前記通信状態記憶手段に記憶させる送信先状態監視手段を備えたことを特徴とするデータ交換装置。

【請求項3】 他データ交換装置への回線を各々収容する複数の回線カードの各々に、前記通信状態記憶手段及び前記データ送受信手段と、

通信不可状態にあったために、送信元の回線カードより迂回されてきたデータを選択された回線を介して送信できなかったときに、該回線の状態を監視し、該回線が通信可能状態となったときに前記送信元の回線カードに対して該回線が通信可能状態になったことを通知する通信状態回復通知手段と、

他回線カードより通信不可状態にあった回線が通信可能状態となったことを知らせる通知を受信したときに、前記通信状態記憶手段10に該回線が使用可能状態になったことを記憶させる送信先状態監視手段を備えたことを特徴とする請求項1または請求項2記載のデータ交換装置。

【請求項4】 他データ交換装置への回線を各々収容する複数の回線カードの各々に、前記通信状態記憶手段及び前記データ送受信手段と、

データを迂回させた回線カードに収容された回線が通信不可状態にあることを識別したときに、前記回線カードに対して前記回線の通信可否状態を確認する信号を一定周期で送出し、該回線カードより前記回線が通信可能状態にあることを示す応答を受信したときに該回線が使用可能状態にあることを前記通信状態記憶手段に記憶させる他カード通信状態確認手段と、

他の回線カードより回線の通信可否状態を確認する信号を受信したときに該回線の通信可否状態を確認し、通信可能状態にあることが確認されたときに前記信号に対して応答を行う自カード通信状態確認手段を備えたことを特徴とする請求項1または請求項2記載のデータ交換装置。

【請求項5】 他データ交換装置への回線を各々収容する複数の回線カードの各々に、前記通信状態記憶手段、前記データ送受信手段及び前記自カード通信状態確認手段と、

送信元の回線カードより迂回されたデータを受信した回線カードより再迂回されたデータを受信して送信先データ交換装置に送信したときに、データを再迂回させてきた前記回線カードに対して送信先データ交換装置への回線の通信可否状態を確認する信号を一定周期で送出し、該回線カードより前記回線が通信可能状態にあることを示す応答を受信したときに前記データの送信元の回線カードに対して前記回線が使用可能状態になったことを通知する他カード通信状態確認通知手段を備えたことを特徴とする請求項1または請求項2記載のデータ交換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は同一データ交換装置への回線を複数の回線カードに分割収容するデータ交換装置に関する。

【0002】 近年、データ交換装置、特にパケット形式のデータを交換するデータ交換装置が多く使用されている。データ交換装置においては、加入者端末や他のデータ交換装置に対する回線は回線カードと呼ばれるプリント配線のパッケージに収容されるのが普通であるが、容量上の制約などから同一データ交換装置に対する回線が複数の回線カードに分割して収容されることが多い。

【0003】 回線を分割収容するデータ交換装置では、データを送信する場合に、自回線カードに収容されている回線が障害または一定限度以上のデータを転送しているために新たな通信に使用できない状態（以下、この状態を通信不可状態と記す）にあれば、他回線カードに収容されている回線を使用できるのが普通である。

【0004】 この構成では、回線カードは互いに他の回

線カードに收容されている回線を使用する可能性があるため、自回線カードに收容されている回線が通信不可状態にある場合にはそれを他の回線カードに対して効率良く通知する必要がある。

【0005】

【従来の技術】図26はデータ交換網の構成図、図27は回線カードの回線收容状態説明図、図28は従来技術の回線カード通信可否状態通知方法の説明図である。最初にデータ交換網の構成と回線カードの回線收容方法について図26及び図27により説明する。

【0006】図26はデータ交換網の構成をモデル的に図示したものである。図26のデータ交換網は4つのデータ交換装置100（以下、各データ交換装置をデータ交換装置A～Dと記す）により構成され、データ交換装置A～B間、A～C間、C～D間、B～D間にはそれぞれ複数の回線101a～101dが設けられている。図26の構成において、データ交換装置Aに收容されている端末102（端末αとする）からデータ交換装置Bに收容されている端末102（端末βとする）にデータを送信する場合、データ交換装置Aはデータ交換装置Bとの間の回線101aの中に通信可能な回線があればその回線にデータを送信するが、回線101aが全回線通信不可の状態であればデータ交換装置Cへの回線101cにデータを送信し、データ交換装置Cとデータ交換装置Dを経由してデータ交換装置Bの端末βにデータを送信する。

【0007】図26ではデータ交換装置Aからデータ交換装置Bに対する複数の回線101aは1群として記載されているが、通常、回線は回線カードなどと呼ばれるパッケージに分割して收容される。図27は図26のデータ交換網のデータ交換装置Aからデータ交換装置Bに対する複数の回線101aがデータ交換装置A内の複数の回線カード110（個々の回線カード110をカード#1～#nと記す）に分割して收容されている状態を図示している。各回線カード110には端末（図示省略）も收容されているが、図27のカード#1に図26の端末αが收容されているとし、端末αからデータ交換装置Bに收容されている端末βにデータを送信する場合を例に、回線の選択方法を説明する。

【0008】カード#1からデータ交換装置Bへデータを送信する場合、カード#1に收容されているデータ交換装置Bへの回線の中に通信可能な回線があればその中の1回線にデータを送信するが、全回線が通信不可の状態にあるときは予め定められた順序に従って他の回線カード、例えばカード#2に收容された回線にデータを迂回させる。しかし、迂回先のカード#2の收容回線も通信不可状態であれば次の回線カードに再迂回が必要となり、場合によっては迂回を繰り返す事態にもなる。そこで、各回線カードは自回線カードに收容されている回線が通信不可状態になったときは自回線カードに迂回させないよう、できるだけ早く他の回線カードにそのことを

通知しておくことが必要となる。

【0009】本発明は自回線カードに收容された回線の通信可否状態を他回線カードに効率よく通知することを目的としているが、本発明において通信可否状態を通知する対象となる回線は同一データ交換装置に対する回線のみである。図26の例で言えば、送信元のデータ交換装置Aがデータを送信先のデータ交換装置Bに送信する場合にデータ交換装置Aからデータ交換装置Bへの回線101aの中に通信可能な回線があることが前提であり、データ交換装置Aからデータ交換装置Bに対する回線101aが全回線通信不可状態となった場合の迂回回線の状態は対象としない。

【0010】以上を前提に従来技術における回線カードの通信可否状態通知方法を図28により説明する。図28の各回線カード110には図27と同様、同一データ交換装置（図示省略）に対する回線101が分割して收容されている。各回線カード110には全回線カード#1～#nに收容されている回線の通信可否状態が通信可と通信不可を示す符号により記憶される回線状態記憶部111と、自回線カード收容回線の通信可否状態を監視する回線監視部112及び他回線カードとの間で通信可否の通知を授受する通信可否通知送受信部113が設けられている。なお、図面簡略化のため、回線監視部112はカード#6以外の回線カード110では図示省略している。

【0011】図28の各回線カード110は、端末（図示省略）からデータの送信要求が発生すると、回線状態記憶部111により自回線カード110内の回線の通信可否を確認し、通信可であればその中の1回線を選択してデータを送出する。もし、自回線カード110内の全回線が通信不可であれば、他の回線カード110に收容されている通信可の回線を選択し、その回線を收容している回線カードに迂回させる。

【0012】従って、各回線カード110の回線状態記憶部111には各回線カード110に收容されている回線の現在の状態を記憶しておく必要がある。このうち、自回線カードの收容回線の通信可否状態は回線監視部112が監視しているので、通信不可状態の発生または回復を検出するたびに回線状態記憶部111に記録する。他の回線カード110に收容された回線の通信可否状態は以下のようにして記録する。

【0013】いま、同一データ交換装置に対する回線101がすべて正常状態にある状態で、カード#6に收容されている回線の一部に障害が発生したものとすると、カード#6の回線監視部112は障害の発生を検出すると自カード#6内の回線状態記憶部111の該当回線の記録（図示省略）を通信可から通信不可に変更するとともに、障害通知送受信部113を介して他の全回線カード110に対して障害回線を識別する情報を付して通信不可状態の発生を通知する。この通信不可通知はバス114を介して他の全回線カード110（カード#1～#5、#7～#n）

に送られるが、カード#6以外の各回線カード110では自回線カード内の障害通知送受信部113を介して通信不可通知を受信すると、内部の回線状態記憶部111の該当回線の状態を通信不可に変更する。

【0014】障害回線が回復し、カード#6の回線監視部112が回線障害の回復を検出すると、前記と同様に自回線カード#6内の回線状態記憶部111の該当回線の状態を通信可に戻すとともに、通信可否通知送受信部113を介して他の回線カード110に対して通信状態回復の通知を行う。他の回線カード110では前記と同様に回線状態記憶部111内の該当回線の状態を通信可に戻す。

【0015】以上は回線に障害が発生した場合であるが、所定量以上のデータを転送する回線が発生した場合も通信不可状態の発生として同様な通知を行う。以上により、通信不可の回線を収容する回線カードに迂回させたデータを通信可能な回線を収容する別の回線カードに再迂回させる、という事態を回避することができる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】従来の技術では、他のデータ交換装置に対する回線を収容する回線カードの収容回線に通信不可状態が発生する都度、他の全回線カードに対して通信不可回線の発生を通知することによってその回線を収容する回線カードに迂回させないようにしているが、そのために収容回線に通信不可状態が発生し、或いは回復する都度、他の全回線カードにそれを通知する必要があった。通信不可回線の発生と回復の通知は通信不可回線が発生した回線カードに対して迂回を行わない回線カードを含む全回線カードに対して行うため、通知元の回線カードの通知処理量が多大となるばかりでなく、その回線カードに迂回しない回線カードにも余計な処理を行わせる結果になっていた。特に、回線が不安定な状態にあって、通信不可状態が短時間内に何回も発生したり回復したりする場合には通信不可の発生通知と回復通知が頻繁に送信されるため、通信不可回線が発生した回線カードのみならず、全回線カードが回線状態記憶部への回線状態情報の書き替えに忙殺され、通信の処理にも影響を及ぼす、という問題があった。このため、収容回線の通信可否状態が変化した際に通信可否通知の授受と回線状態記録に多大な処理を要しないようにすることが課題となっている。

【0017】本発明は、回線の通信可否状態を他回線カードに効率的に通知するデータ交換装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】図1～図5は本発明の原理説明図である。図中、1a～1eは本発明によるデータ交換装置、2は送信先データ交換装置、3はデータ送信元の加入者端末（以下、単に端末と記す）、4a～4eは送信先データ交換装置3への回線を各々収容する複数の回線

カード、5は各回線カード4a～4eに収容された送信先データ交換装置2への回線、6は回線カード4a～4eから他の回線カードにデータを迂回させる場合に使用されるカード間通信路である。

【0019】図1のデータ交換装置1aには多数の回線カードが設けられるが、図にはその中の3枚の回線カード4aが図示されている。3枚の回線カード4aのうち、左端の回線カード4aは端末3から受信したデータを送信する回線カード（以下、送信元回線カードとも記す）、中央の回線カード4aは送信元回線カード4aに収容された送信先データ交換装置2への回線5が通信不可状態にあるときに送信元回線カード4aよりカード間通信路6を介して迂回されるデータを受信する回線カード（以下、迂回先回線カードとも記す）、右端の回線カード4aは迂回先回線カード4aに収容された送信先データ交換装置2への回線5が通信不可状態にあるために迂回先回線カード4aよりカード間通信路6を介して迂回されるデータを受信する回線カード（以下、再迂回先回線カードとも記す）である。送信元回線カード4a、迂回先回線カード4a及び再迂回先回線カード4aは同一手段を備えた同一構成の回線カードであるが、図面簡略化のため、各回線カードにおいて直接動作に関与する手段のみを図示している。図2～図5のデータ交換装置1b～1eに設けられる回線カード4b～4eについても同様である。

【0020】以下、課題を解決するための手段について説明するが、図面により符号が異なる同一名称の部分については図1に記載されている符号を記し、図2～図5に記載されている符号は括弧内に記す。10は各回線カード4a（4b～4e）が収容する回線5の通信可否状態を記録する通信状態記憶手段、20は端末3または他回線カード4a（4b～4e）よりデータを受信したときに、通信状態記憶手段10を参照して送信先データ交換装置2に対する通信可能な回線5を選択し、選択した回線5を収容する回線カード4a（4b～4e）よりデータを送信先データ交換装置2に送信させるデータ送受信手段である。

【0021】40は他回線カード4aより迂回されてきたデータを、選択された回線5を介して送信できなかったときに、送信元の回線カード4aに対してデータが送信不可であったことを通知する送信不可通知手段、30aは選択した回線5を収容する他回線カード4aにデータを迂回させたのち、迂回先の回線カード4aより送信不可であったことが通知されたときに、選択した回線5が通信不可状態にあることを通信状態記憶手段10に記憶させる送信先状態監視手段である。

【0022】50は送信元の回線カード4bより迂回されたデータを受信したときに選択された回線以外の回線5を介してそのデータを送信先データ交換装置2に送信したとき、または送信元の回線カード4bより迂回されたデータを受信した回線カード4bより再迂回されたデータを受信して送信先データ交換装置2に送信したときに、送信

元の回線カード4bに対して送信終了通知を送信する送信終了通知手段、30bは選択した回線5を収容する他回線カード4bにデータを送信したのちに、他回線カード4b～4eより選択した回線5以外の回線5を介してデータを送信したことを知らせる送信終了通知を受信したときに、選択した回線5が通信不可状態にあることを通信状態記憶手段10に記憶させる送信先状態監視手段である。

【0023】60は通信不可状態にあったために、送信元の回線カード4cより迂回されてきたデータを選択された回線5を介して送信できなかったときに、その回線5の状態を監視し、その回線5が通信可能状態となったときに送信元の回線カード4cに対して前記回線5が通信可能状態になったことを通知する通信状態回復通知手段、30cは他回線カード4cより通信不可状態にあった回線が通信可能状態になったことを知らせる通知を受信したときに、通信状態記憶手段10にその回線が使用可能状態になったことを記憶させる送信先状態監視手段である。

【0024】70はデータを迂回させた回線カード4dに収容された回線5が通信不可状態にあることを識別したときに、その回線カード4dに対して前記回線5の通信可否状態を確認する信号を一定周期で送出し、その回線カード4dよりその回線5が通信可能状態にあることを示す応答を受信したときにその回線5が使用可能状態にあることを通信状態記憶手段10に記憶させる他カード通信状態確認手段、80は他の回線カード4d(4e)より回線の通信可否状態を確認する信号を受信したときに該当回線の通信可否状態を確認し、通信可能状態にあることが確認されたときに前記信号に対して応答を行う自カード通信状態確認手段である。

【0025】90は送信元の回線カード4eより迂回されたデータを受信した回線カード4eより再迂回されたデータを受信して送信先データ交換装置2に送信したときに、データを再迂回させてきた前記回線カード4eに対して送信先データ交換装置2への回線5の通信可否状態を確認する信号を一定周期で送出し、その回線カード4eより前記回線5が通信可能状態にあることを示す応答を受信したときに送信元の回線カード4eに対して前記回線5が使用可能状態になったことを通知する他カード通信状態確認通知手段である。

【0026】

【作用】図1の各回線カード4a内に設けられた通信状態記憶手段10には各回線カード4aに収容されている回線5のすべての通信可否状態が記憶されている(図2～図5の回線カード4b～4eについても同じ)。送信元回線カード4aのデータ送受信手段20は端末3よりデータを受信すると、受信したデータから送信先のデータ交換装置2を識別し、通信状態記憶手段10を参照して送信先データ交換装置2に対する回線5の中から通信可能な回線を選択する。選択した回線5が自回線カード4aに収容されている回線であればデータをその回線5から直接送信先デ

ータ交換装置2に対して送信するが、以下、すべて送信元回線カード4aに収容されている回線5は通信不可状態であるとする。そのため、他の回線カードに収容された回線を選択し、その回線を収容している回線カード(迂回先回線カードとする)4aへのカード間通信路6にデータを送信する。

【0027】迂回先回線カード4aのデータ送受信手段20も同様にして回線選択を行うが、以下においては送信元回線カード4aにおいて選択された時点では通信可能であった迂回先回線カード4a収容の回線5が、迂回された時点では通信不可状態に変わっているものとする。その結果、他の回線カード(再迂回先回線カードとする)4aに収容された回線5が選択されると、データ送受信手段20はデータを再迂回先回線カード4aへのカード間通信路6にデータを送信する。以上の条件は図2～図5についても同一であるとする。即ち、図2～図5においても、送信元回線カード4b～4eに収容された回線5が通信不可状態にあるため、データは迂回先回線カード4b～4eに迂回されたのち、更に再迂回先回線カード4b～4eに迂回されるものとする。

【0028】図1の迂回先回線カード4aは自回線カード4aに収容されている送信先データ交換装置2への回線5を介してデータの送信ができなかったためにデータを再迂回先回線カード4aに送出させると、送信不可通知手段40を起動し、自回線カードの収容回線5を介して送信ができなかったことを知らせる送信不可通知を送信元回線カード4aに送出する。

【0029】送信元回線カード4aでは送信先の状態を送信先状態監視手段30aが監視しているが、迂回先回線カード4aより送信不可通知を受信すると、迂回先回線カード4aの収容回線5が通信不可状態にあることを回線状態記録手段10に記憶する。以後、端末3よりデータが送られてくると、データ送受信手段20は回線状態記録手段10を参照することにより迂回先回線カード4aに収容された回線5を選択せずに他の回線カード(例えば再迂回先回線カード)4aに収容された回線を選択し、その回線カード4aに対するカード間通信路6(送信元回線カード4aから迂回先回線カード4a以外の回線カード4aに対するカード間通信路は図示省略)にデータを送出する。

【0030】以上のように、図1の構成では迂回先回線カード4aは自回線カードに収容されている回線5が通信不可状態となっても直ちに他の全回線カード4aに通知せず、自迂回先回線カード4aに対してデータを送ってきた送信元回線カード4aに対してのみ通信不可を通知するので、通知量は極めて少なくなる。また、図示省略された他の回線カードも当面関係がない迂回先回線カード4aにおける通信不可回線の発生を自回線カード内の通信状態記憶手段10に記録する処理が省ける。

【0031】図2においても、迂回先回線カード4aは自回線カード4bに収容されている回線5を介して送信先デ

ータ交換装置2にデータが送信できないと、再迂回先回線カード4bにデータを再迂回させる（ここまでの動作は図1と同一）が、迂回先回線カード4bは送信元回線カード4bに対して送信不可の通知は行わない。

【0032】再迂回されたデータを受信した再迂回先回線カード4bは前記と同様にして回線を選択するが、自回線カード4bに收容されている回線5を介して送信先データ交換装置2にデータの送信を終了すると送信終了通知手段50を起動し、送信したデータの送信元である送信元回線カード4bに対して送信の終了を通知する。

【0033】送信元回線カード4bの送信先状態監視手段30bはデータの直接の送信先である迂回先回線カード4b以外の回線カード（この場合、再迂回先回線カード）4bから送信終了通知を受信すると、迂回先回線カード4bに收容された回線5が通信不可状態にあると判定し、回線状態記録手段10に該当回線が通信不可状態にあることを記憶させる。以後、端末3よりデータを受信したときは迂回先回線カード4bに收容された回線5を選択することはない。

【0034】なお、図2においては迂回先回線カード4bが、選択された回線5以外の自カード收容回線を介してデータを送信した場合、迂回先回線カード4a内の送信終了通知手段50から送信元の回線カード4bに対して送信終了通知を送信する。送信元回線カード4bではデータの送信先の回線カード（迂回先回線カード）から送信終了通知が送信されていても、選択した回線5が使用されなかったことが確認できるため、当初選択した回線5が通信不可状態であることを通信状態記憶手段10に記憶させることができる。

【0035】図3～図5には回線状態記録手段10に通信不可状態にあることが記憶された回線5が通信可能状態となったときに回線状態記録手段10の記憶内容を修正する構成が図示されている。以下、迂回先回線カード4c～4eに收容された回線5が通信不可状態から通信可能状態になった場合を例に説明する。

【0036】図3においては通信不可状態にある回線5を收容する迂回先回線カード4c自身が通信状態の回復を送信元回線カード4cに通知する。図3では、迂回先回線カード4cの通信状態回復通知手段60が自回線カードに收容されている回線5の状態を監視し、通信可能状態になったのを検出すると、先に再迂回先回線カード4cに送信したデータの送信元である送信元回線カード4cに対して通信状態回復を通知する。

【0037】送信元回線カード4cの送信先状態監視手段30cは通信状態回復通知を受信すると回線状態記録手段10内の該当回線の通信状態を通信可に変える。以後、送信元回線カード4cのデータ送受信手段20は端末3よりデータを受信すると回線状態記録手段10により迂回先回線カード4cの收容回線5を含めて回線選択を行う。図3の構成では通信不可状態にある回線が通信可能状態となっ

たときに、迂回先回線カード4cは送信元回線カード4cのみに通信状態の回復を通知すればよいと、通信処理が少なくて済む。

【0038】図4においては送信元回線カード4dがデータを迂回させた迂回先回線カード4dの收容回線5の回復を確認する。この場合、送信元回線カード4dは何らかの手段（例えば図1または図2の手段）により迂回先回線カード4dに收容されている回線5が通信不可状態であると判定すると、他カード通信状態確認手段70を起動する。他カード通信状態確認手段70は起動されると、データの直接の送信先である迂回先回線カード4dに対して回線の通信可否を確認する信号を一定周期で送出する。

【0039】迂回先回線カード4dの自カード通信状態確認手段80は上記信号を受信すると、回線状態記録手段10を参照するか他の方法を用いて該当回線5の通信可否を確認し、回線5が通信不可状態にあれば応答を返さない。回線5が通信可能状態になっていれば通信可否状態を確認する信号に対して応答の信号を返送する。迂回先回線カード4dの他カード通信状態確認手段70は応答の信号を受信すると通信可否を確認する信号を停止させ、回線状態記録手段10内の該当回線の通信状態の記録を通信可に変更する。以後、送信元回線カード4dのデータ送受信手段20は迂回先回線カード4dに收容された回線5を含めて回線選択を行う。

【0040】図4の構成では通信不可状態にある回線を收容している迂回先回線カード4dにデータを迂回させた送信元回線カード4dのみが迂回先回線カード4dの回線状態を確認するので、迂回先回線カード4dに関係がない他の回線カード（図示省略）が通信状態の回復時に特別な処理を行う必要がない。

【0041】図5においては、再迂回されたデータを受信して送信先データ交換装置2にデータを送信した回線カード（再迂回先回線カード）4eが、データを再迂回してきた回線カード（迂回先回線カード）4eの收容回線5の回復を確認する。図5の再迂回先回線カード4eは送信先データ交換装置2に対してデータを送信すると、他カード通信状態確認通知手段90を起動する。他カード通信状態確認通知手段90は起動されるとデータを再迂回させてきた迂回先回線カード4eに対して回線の通信可否を確認する信号を一定周期で送出する。

【0042】迂回先回線カード4eの自カード通信状態確認手段80は上記信号を受信すると、回線状態記録手段10を参照するか他の方法を用いて該当回線5の通信可否を確認し、その回線5が通信不可状態にあれば応答を返さず、通信可能状態になっていれば通信可否を確認する信号に対して応答の信号を返送する。

【0043】再迂回先回線カード4eの他カード通信状態確認通知手段90は応答の信号を受信すると通信可否を確認する信号を停止し、再迂回されたデータの送信元である送信元回線カード4eに対して迂回先回線カード4eの収

容回線5の通信状態回復を通知する。送信元回線カード4eの送信先状態監視手段30cは通信状態回復の通知を受信すると、自回線カード4eの回線状態記録手段10内の該当回線の通信状態の記録を通信可能状態に変更する。以後、送信元回線カード4eのデータ送受信手段20は迂回先回線カード4eに收容された回線5を含めて回線選択を行う。

【0044】図5の構成ではデータを送信した再迂回先回線カード4eが通信不可状態の回線を收容している迂回先回線カード4eの状態を確認するので、迂回先回線カード4eに直接関係しない他の回線カード（図示省略）は通信状態の回復時に特別な処理を行う必要がない。また、端末3からデータを受信して処理を行うために繁忙状態にある送信元回線カード4eが他回線カード（迂回先回線カード）4eの收容回線の通信可否を確認する処理を行うことがないので送信元回線カード4eの処理負担を増加させることがない。

【0045】

【実施例】図6は本発明の実施例回線構成図、図7は本発明の実施例回線選択順序説明図、図8～図11は本発明の実施例回線カード構成図、図12は本発明の実施例通信状態管理ファイル（回線単位管理）構成図、図13は本発明の実施例通信状態管理ファイル（カード単位管理）構成図、図14～図17は本発明の実施例回線カード間情報授受経路図、図18～図25は本発明の実施例情報授受シーケンス図である。

【0046】全図を通じ、同一符号は同一対象物を示し、1f～1iはデータ交換装置、2は送信先データ交換装置、3は端末、4f～4iは回線カード、5は回線、6はカード間通信路、10は通信状態管理ファイル（図1～図5記載の通信状態記憶手段10の実現形態）、11は自カード回線監視部、20はデータ送受信処理部、21～25はデータ送受信処理部20を構成する各部で、21はデータ受信部、22は回線選択部、23はデータ処理部、24は回線側送信部、25は迂回送信部である。

【0047】30は送信先状態監視部（図1～図3及び図5記載の送信先状態監視手段30a～30cの実現形態で、送信先状態監視手段30a～30cの機能を兼ね備る）、31～32は送信先状態監視部30を構成する各部で、31は送信先カード番号記憶部、32は送信状況通知受信処理部である。33はカード間情報送受信部、40は送信不可通知送信

はヘルスチェック要求部、72はタイマ、93は通信状態回復通知送信部である。

【0049】図8～図25には本発明の実施例の構成、情報授受経路及び情報授受のシーケンスが図示されているが、最初に全実施例に共通する回線構成と回線カードの選択順序について図6及び図7を用いて説明する。

【0050】図6はデータ交換装置における回線構成の一例で、本発明の全実施例に共通に適用する回線構成として図示したものである。図6には、本発明の実施例のデータ交換装置1（図14～図17に記載されたデータ交換装置1f～1i全体を表すものとする）に設けられる3枚の回線カード4（図14～図17に記載された回線カード4f～4i全体を表すものとする）が図示されており、各回線カード4は送信先データ交換装置2に対して各3回線の回線5（個々の回線を指すときは回線#1のように記す）を收容している。また、各回線カード4間にはカード間通信路6が設けられている。以下の説明では、図6に太線で図示された回線5及びカード間通信路6が用いられる。3枚の回線カード4、即ち、カードa、カードb、カードcは図1～図5の送信元回線カード4a～4e、迂回先回線カード4a～4e、再迂回先回線カード4a～4eにそれぞれ相当する（以下、回線カード4を個別に指すときはカードaのように記す）。

【0051】図7はデータ交換装置における回線カードの選択順序を説明する図で、本発明の全実施例に共通に適用する回線カードの選択順序を示している。図6の送信先データ交換装置2にデータを送信する場合、各回線カード4は自回線カードに收容されている回線が使用可能であればその回線を選択してデータを送信するが、自回線カード4に收容された回線5が通信不可の状態にあるときは図7に図示された次順位の回線カードに收容された回線を選択する。図7には選択順位が循環する例が記載されているが、以下の実施例においては送信元回線カード4をカードaとし、カードaに收容された送信先データ交換装置2に対する回線5は全回線が通信不可状態、カードcに收容された送信先データ交換装置2に対する回線5の少なくとも1回線は通信可能状態にあることを前提とする。

【0052】〔第1の実施例〕最初に図8、図12、図14、図18及び図19を参照して本発明の一実施例（以下、本実施例を第1の実施例と記す）を説明する。第1の実

に図示された回線カード4fの構成を前提に、図18及び図19の情報授受シーケンス図（以下、シーケンス図と略記）を参照しながら、図14の情報授受経路図を主体に各回線カード4f（カードa～c）の動作を説明する。なお、以下の括弧内の「S～」は図18及び図19のシーケンス図中の該当箇所の符号を記したものである。

【0053】送信元回線カード4f（カードa）の通信状態管理ファイル10には各回線カード4fに収容された送信先データ交換装置2への回線の通信可否状態が記憶されている。図12は通信状態管理ファイル10の記憶内容の一例を図示したものであるが、図示のように通信状態管理ファイル10にはカードa～カードcに収容された回線#1～#9（図6参照）の通信可否状態が「通信可」または「通信不可」（実際にはコードを使用）で記憶されている。初期設定の方法には各種あるが、図12ではすべての回線が通信可であるとして初期設定された場合を記載している。

【0054】前述の前提条件によりカードaの回線#1～#3はすべて通信不可状態にあるとする（図18のS1参照）が、この場合は図8の自カード回線監視部21がデータ送受信処理部20からの情報により回線#1～#3が通信不可状態にあることを検出し、通信状態管理ファイル10の回線#1～#3の通信状態（初期設定で「通信可」が設定されている）を「通信不可」に変更する。この状態でカードbの回線#4～#6が通信不可状態になる（S2）と、カードbの自カード回線監視部11はこれを検出して自回線カードb内の通信状態管理ファイル10の回線#4～#6に「通信不可」を記憶する（S3）。図12はこの時点の通信状態管理ファイル10の記憶内容を示しているが、図示のように、通信不可状態の発生は他の回線カードには通知されないで、カードa～カードcの通信状態管理ファイル10の記憶内容は異なっている。

【0055】この状態でカードaに収容された端末α（図16参照）から発呼があり、最初のデータ（データ①とする）が送信されたとする（S4）。カードaのデータ送受信処理部20のデータ受信部21はデータ①に指定された送信先のアドレスからデータ①が送信先データ交換装置2に送信されるものであることを識別する（公知の技術によるため、この動作の詳細説明は省略する）と、回線選択部22に対して回線の選択を依頼する。回線選択部22は通信状態管理ファイル10にアクセスし、送信先データ交換装置2への回線の中で通信可能な回線を選択する。前述のようにカードaの通信状態管理ファイル10はカードaに収容された回線#1～#3のみが「通信不可」となっているので、回線選択部22は図7の選択順序に従い、カードb収容回線のひとつ（回線#4とする）を選択する（S5）。他回線カード収容回線を選択した場合、データ処理部23は迂回送信部25よりカード間通信路6を介してカードbにデータ①を送信する（S6）。

カード間通信路6をバス形式とし、迂回送信部25を他の全回線カード4fに共通のものとするのも可能であるが、説明の便宜上、迂回送信部25及びカード間通信路6は他回線カードに対して個別に設けられているとする（図8には1個のみ図示）。

【0056】カードbのデータ送受信処理部20はカードaにおけると同様に回線選択を行うが、図12に記載されているようにカードbの収容回線#4～#6はこの時点では全回線が通信不可状態となっているため、カードcの回線を選択し（S7）、受信したデータ①を迂回送信部25を介してカードcに送信する（S8）。このときカードbのデータ送受信処理部20は送信元回線カード（カードa）の番号を送信元カード番号記憶部62に記憶させておく。カードcでは自回線カード収容の回線5が通信可能であるため、データ処理部23は回線側送信部24よりデータ①を回線5経由で送信先データ交換装置2に送信する（S9、S10）。

【0057】カードbではデータ①をカードcに送信すると、データ処理部23は指定された自回線カード収容回線#4を介してデータ①を送信することができなかったことを送信不可通知送信部40及びカード間情報送受信部35を介して送信元のカードaに通知する（S11）。なお、送信先データ交換装置2への回線が全回線とも通信不可であるときは、回線#5～#6の通信不可も同時に通知するものとする。

【0058】カードaの送信先状態監視部30fはカードbよりの送信不可通知をカード間情報送受信部35を介して受信すると、送信状況通知受信処理部32aが通信状態管理ファイル10にアクセスし、通知された通信不可状態の回線、即ち、回線#4～回線#6の通信状態を「通信不可」に変更する（S12）。

【0059】通信不可通知には通信不可となった回線の識別情報（この例では#4～#6）が含まれているので、その回線が先にデータを送信した回線カードの収容回線であるか否かを確認する必要はないが、データを送信したときにデータ処理部23が送信先のカード番号（この例ではカードbの番号）を送信先状態監視部30fの送信先カード番号記憶部31に記憶させておくことにより、送信状況通知受信処理部32が送信不可通知を受信したときに通知された回線が送信先カード番号記憶部31に記憶されている回線カードの収容回線であるか否かを確認することもできる。

【0060】その後、端末αより次のデータ（データ②とする）が送信されてくる（S13）と、カードaのデータ送受信処理部20は回線選択を行うが、今度は通信状態管理ファイル10の回線#1～#6に通信不可が記録されているので、カードcの収容回線を選択し（S14）、カードcに接続されている迂回送信部25を介してデータ②をカードcに送信する（S15）。カードcでは前記同様、このデータ②を回線側送信部24より送信先データ交

換装置2に送信する(S16, S17)。

【0061】以上までが図1の原理図に基づく実施例の動作であるが、以下は図3の原理図に基づく実施例の動作になる。上記の状態データの送信が続いたのち、カードb收容回線5の通信不可状態が解消する(一部回線の回復でもよい)と、カードbの自カード回線監視部11はこれを検出し、通信状態管理ファイル10の該当回線の通信状態を通信可に変更する(S18, S19)。このとき、カードbの自カード回線監視部11は回線不可状態の解消を通信状態回復通知送信部61にも知らせるので、通信状態回復通知送信部61は送信元カード番号記憶部62に記憶されている送信元回線カード(この例ではカードa)を確認したのち、カードaに通信状態の回復を通知する(S20)。

【0062】カードaの送信先状態監視部30はカードbより通信状態回復通知を受信すると、送信状況通知受信処理部32が通信状態管理ファイル10にアクセスし、通知された回線の通信状態を「通信不可」から「通信可」に変更する(S21)。

【0063】変更後に端末αより次のデータ(データ③とする)が送信されてくる(図19のS22)と、カードaのデータ送受信処理部20は回線選択を行うが、今度はカードbの回線が通信可となっているのでカードb收容回線の中から回線を選択し、データ③をカードbに送信する(S23, S24)。カードbのデータ処理部23はデータ③を受信すると回線選択を行うが、今度は自回線カード收容回線が通信可能状態にあるため回線側送信部24よりデータ③を送信先データ交換装置2に送信する(S25, S26)。

【0064】以上においては各回線カードの通信可否状態は全回線同一状態であったが、一部の回線のみが通信不可状態となった場合について説明する。カードaが回線選択を行ったときにカードbの全回線#4～#6が通信可能状態にあったためにカードbの回線#4～#6の中の1回線(回線#4とする)を選択してデータをカードbに迂回したとする。しかし、データが迂回されたときに回線#4のみが通信不可状態であると、カードb内の回線選択部22は他の回線(例えば回線#5)を選択する。この場合、カードbはデータをカードcに迂回させていないが、カードaに指定された回線#4を用いてデータを送信することができなかつたのでカードaに対して送信不可を通知する(この場合、図18のS7の「カードcの回線を選択」の記載は無視する)。これによってカードaでは通信状態管理ファイル10内の回線#4のみに通信不可を記録する。以後、カードaは端末αよりデータを受信すると、回線#4を除いたカードbの回線(回線#5か#6)を選択してデータをカードbに迂回させる。

【0065】〔第2の実施例〕次に図9、図12、図15、図20及び図21を参照して本発明の他の実施例(以下、第

2の実施例と記す)を説明する。第2の実施例は図1と図4の原理図を組み合わせて構成されたデータ交換装置の実施例であり、通信不可の通知を通信不可状態が発生した回線カードが行い、通信状態の回復を送信元の回線カードが行う構成となっている。図9の構成図はカードa～cに共通の構成を示し、図15の情報授受経路図には回線カード(カードa～c)ごとに使用される部分のみを図示しているが、以下において参照する図面の使用方は第1の実施例に準ずる。以下、第1の実施例の説明内容と重複する部分を省略して説明するが、回線の通信可否状態は第1の実施例と同一であるとする。また、「S～」は特に断らない限り、図20及び図21のシーケンス図中の符号である。

【0066】図15の端末αよりデータ①が送信される直前、即ち、図20のS1～S3の動作が終わった時点における各回線カード4gの通信状態管理ファイル10の記憶内容は図12に記載されている通りである。この状態で端末αよりデータ①が送信されるとカードaにおいて回線選択が行われるが、以下カードaの通信状態管理ファイル10のカードbの回線の通信状態に通信不可を記録するまでの動作(図20のS4～S12)は第1の実施例(図18のS4～S12)と全く同一である。このとき、カードbの全回線#4～#6が通信不可状態になったものとする。

【0067】カードaの送信状況通知受信処理部32はカードbより送信不可通知を受信し、通信状態管理ファイル10の書き替えを行うと、他カード通信状態確認部70に対してカードb收容回線(回線#4～#6)の通信状態の確認を依頼する。この依頼に応じて他カード通信状態確認部70のヘルスチェック要求部71はカードbに対してヘルスチェック要求信号を送出する(S13, S14)とともに、ヘルスチェック要求に対する応答の有無を監視するタイマ72を起動する。

【0068】カードbの自カード通信状態確認部80はヘルスチェック要求信号を受信すると通信状態管理ファイル10にアクセスし、受信したヘルスチェック要求信号に指定された回線#4～#6の通信状態を確認する。この状態ではまだ回線の通信不可状態は回復していないのでヘルスチェック要求信号に対して応答の信号は送出しない(S15)。カードaのタイマ72は応答がないままに予め設定された時間が経過すると再びヘルスチェック要求信号を送出し(S16, S17)、以下、これをタイマ72に設定された時間間隔で繰り返す。

【0069】その間に端末αから次のデータ②が送信されるとカードaはそのデータを直接カードcに送信する(S18～S22)が、この動作は第1の実施例における図18のS13～S17と同一である。やがて、カードbの回線#4～#6が通信可能になるとカードbにおいては通信状態管理ファイル10の書き替えが行われる(図21のS23, S24)。この処理は第1の実施例(図18のS18, S19)と同様であるが、第2の実施例ではカードbから通

信状態の回復通知を行うことはしない。

【0070】カードaではヘルスチェック要求信号の送出を繰り返しているが、カードbの回線の通信状態が回復したのちに到来したヘルスチェック時限によりヘルスチェック要求信号を送出すると、カードbの自カード通信状態確認部80はヘルスチェックを実行する(S25~S27)。しかし、今度は通信状態管理ファイル10に回線が通信可能状態となったことが記憶されているため、カードbの自カード通信状態確認部80はヘルスチェック要求に対して応答を返す(S28)。

【0071】カードaの他カード通信状態確認部70は応答を受信するとタイマ72を停止させるとともに送信先状態監視部30に対して回線#4~#6の通信状態の回復を知らせる。送信先状態監視部30はこれを受けると通信状態管理ファイル10の該当回線の通信状態を通信可に変更する(S29)。以後、カードaが受信するデータ③はカードbを介して送信先データ交換装置2に送信される(S30~S34)。なお、この場合、応答を受信した他カード通信状態確認部70が直接通信状態管理ファイル10の書き換えを行うようにしてもよい。

【0072】以上、カードbの全回線#4~#6が同時に通信不可となった場合について説明したが、カードbの回線5の一部のみが通信不可状態となった場合の動作は第1の実施例におけると同様である。

【0073】〔第3の実施例〕次に図10、図12、図16、図22及び図23を参照して本発明の他の実施例(以下、第3の実施例と記す)を説明する。第3の実施例は図2と図4の原理図を組み合わせて構成されたデータ交換装置の実施例であり、通信不可を通信不可状態が発生した回線カード以外の回線カード(具体的にはデータを直接送信先データ交換装置に送信した回線カード)が間接的に送信元の回線カードに通知し、通信状態の回復を送信元の回線カードが行う構成となっている。図10の構成図はカードa~cに共通の構成を示し、図16の情報授受経路図には回線カード(カードa~c)ごとに使用される部分のみを図示しているが、以下の説明において参照する図面の使用法は第1の実施例と同様とする。また、

「S~」は特に断らない限り、図22及び図23のシーケンス図中の符号である。以下、回線の通信可否状態は第1、第2の実施例と同一であるとし、すでに説明した内容と重複する部分は省略して説明する。

【0074】図16の端末αよりデータ①が送信され、カードbを経てカードcへ再迂回されたのちカードcより送信先データ交換装置2にデータ①が送信されるまでの動作、即ち、図22のS1~S10までの動作は第1の実施例と同じである(図20のS1~S10)。ただし、第3の実施例ではカードbは第1の実施例において行われたカードaに対する送信不可通知の送信(図18のS11)は行われぬ。なお、カードaではデータ①をカードbに送信したとき(図22のS6)に送信先カード番号記憶部31

に送信先カードの番号(カードb)を記憶させておく。

【0075】第3の実施例ではカードcのデータ受信部21(図10)はカードc收容の回線5を介して送信先データ交換装置2にデータ①を送信(図20のS10)すると、送信元のカードaに対してデータの送信を終了したことを通知する送信終了通知を送信する(S11, S12)。この場合、受信したデータ①内に送信元の回線カードの識別情報が含まれているものとし、送信元カード番号を記憶する部分(例えば、図8または図9における送信元カード番号記憶部61)は不要であるとする。

【0076】カードaの送信状況通知受信処理部32は送信終了通知を受信すると、送信終了通知に含まれている送信元カードの番号(カードc)を送信先カード番号記憶部31に記憶されている送信先カードの番号(カードb)と比較する。この例ではカード番号が一致しないため、送信状況通知受信処理部32はカードbに送信したデータ①がカードbの收容回線から送信されなかったと解釈し、カードbの收容回線#4~#6が通信不可状態にあると判定する。この判定を行うと送信状況通知受信処理部32は通信状態管理ファイル10の回線#4~#6の通信状態を通信不可に変更する(S13)。

【0077】送信状況通知受信処理部32はまた、他カード通信状態確認部70に対してカードb收容回線の通信状態の確認を依頼する。この依頼に応じて他カード通信状態確認部70のヘルスチェック要求部71はカードbに対してヘルスチェック要求信号を送出する(S13~S15)が、ヘルスチェック要求信号送出以後の動作(図22~図23のS15~S35)は第2の実施例(図22~図23のS14~S34)と全く同一であるので説明は省略する。

【0078】以上においては各回線カードの回線の通信可否状態は全回線同一としたが、カードbの回線#4~#6の中の1回線(回線#4とする)が通信不可状態になった場合について説明する。この場合は送信先送信先カード番号記憶部31にデータ送信の際に指定した回線の識別番号(この例では回線#4)を記憶させておく。カードbはカードaよりデータを受信したときにカードaに指定された回線#4が通信不可状態であると他の回線(回線#5とする)を選択するが、このときカードbよりカードaに対して回線#5により送信を終了したことを通知する。

【0079】カードaは選択した回線#4以外の回線を使用してデータが送信されたことが通知された場合は最初に指定した回線#4が通信不可状態であると判定し、通信状態管理ファイル10中のその回線#4のみに通信不可を記録する。

【0080】〔第4の実施例〕次に図11、図12、図17、図24及び図25を参照して本発明の他の実施例(以下、第4の実施例と記す)を説明する。第4の実施例は図2と図5の原理図を組み合わせて構成されたデータ交換装置の実施例であり、通信不可状態の発生も通信状態の回復

も、通信不可状態が発生した回線カード以外の回線カード（具体的にはデータを直接送信先データ交換装置に送信した再迂回先回線カード）が直接または間接的に送信元の回線カードに通知する構成となっている。図11の構成図はカードa～cに共通の構成を示し、図17の情報授受経路図には回線カード（カードa～c）ごとに使用される部分のみを図示しているが、以下の説明において参照する図面の使用方は第1の実施例と同様とする。また、「S～」は特に断らない限り、図24及び図25のシーケンス図中の符号である。以下、回線の通信可否状態は第1～第3の実施例と同一であるとし、すでに説明した内容と重複する部分は省略して説明する。

【0081】図17の端末αよりデータ①が送信され、カードcへ再迂回されたのちカードcより送信先データ交換装置2にデータ①が送信されるまでの動作、即ち、図27のS1～S10までの動作は第3の実施例と同じである（図22のS1～S10）。また、カードaからデータ①をカードbに送信したとき（図24のS6）にカードaの送信先カード番号記憶部31に送信先カードの番号（カードb）を記憶させておく点も第3の実施例と同一である。

【0082】カードcのデータ処理部23は送信先データ交換装置2にデータ①を送信（図24のS10）すると、送信元の回線カード（カードa）の番号を送信元カード番号記憶部61に記憶させ（S11）、送信終了通知送信部50を介してカードaにデータ①の送信終了を通知する（S12, S13）。カードaでは第3の実施例（図22のS11, S12）と同様、カードb収容回線が通信不可状態にあると判定し、通信状態管理ファイル10の該当回線の通信状態を通信不可に書き替える（S14）。

【0083】カードcのデータ処理部23は送信終了通知を行うと、他カード通信状態確認通知部90に対してカードb収容回線の通信状態の確認を依頼する。この依頼に応じて他カード通信状態確認通知部90のヘルスチェック要求部71はカードbに対してヘルスチェック要求信号を送出する（S15, S16）とともに、ヘルスチェック要求に対する応答の有無を監視するタイマ72を起動する。以後のヘルスチェックの動作（S17～S19）はカードaからカードbに対して行った第2の実施例と同じであるので詳細説明は省略する。

【0084】この間、カードaは次のデータ②を受信すると、そのデータ②をカードcに送信し、カードcは自回線カード収容の回線を介してデータ②を送信先データ交換装置2に送信する（図25のS20～S24）。その後、カードbの回線が通信可能状態になると、第3の実施例におけると同様にして、カードbよりカードcに対してヘルスチェック応答が返送される（図25のS25～S30）。カードcのヘルスチェック要求部91はヘルスチェック応答を受信すると通信状態回復通知送信部93を介してカードaにカードb収容回線の通信状態が回復したことを通知する（S31～S32）。なお、その際、通信状態

回復通知送信部93は送信元カード番号記憶部61にアクセスして通知先の回線カード（カードa）を確認する。

【0085】カードaの送信状況通知受信処理部32は回線回復通知を受信すると通信状態管理ファイル10の該当回線の通信状態を通信可に書き替える（S33）。以後、端末αからデータ③が送られるとカードaはこのデータ③をカードbに迂回させ、カードbはこのデータ③を自回線カード収容の回線5から送信先データ交換装置2へ送信する（S34～S38）。

【0086】〔第5の実施例〕次に先に使用した図8、図14、図18、図19と図13を参照して本発明の他の実施例（以下、本実施例を第5の実施例と記す）を説明する。第1～第4の実施例においては通信状態管理ファイル10に同一送信先データ交換装置2に対して設定されている全回線の通信可否状態が記憶されており、送信元の回線カードを始め、各回線カードは回線単位で回線の選択を行っていた。このため、1回線でも回線不可が発生したり、回復したりすると、送信不可通知や送信終了通知、或いは通信状態回復通知が行われることになる。第1～第4の実施例ではこれらの通知はデータの送信に関係した回線カード間のみにおいて行われるため、従来技術に比して通信量は少ないが、データ交換装置の収容回線数が多い場合にはその通信量もそれに伴って増加する。

【0087】第5の実施例は通信状態管理ファイル10に回線単位の通信可否状態を記憶させずに回線カード単位の通信可否状態を記憶させ、その回線カードに収容された回線全部が通信不可であるか否かのみを記憶させるものである。

【0088】図13はそのように構成された通信状態管理ファイルの実施例を示しているが、同図には図6の回線構成において各回線の通信可否状態が図12の記載例と同一の場合のカードa～カードcの通信可否状態を記載している。図13(1)の通信状態管理ファイルでは各回線カードが送信先データ交換装置に対して通信可能な回線を有しているか否かが回線カード単位に「可」または「不可」で記憶される。また、同図(2)の通信状態管理ファイルでは送信先データ交換装置に対して通信可能な回線を有する回線カードの番号のみが記憶される。

【0089】図13の(1)、(2)の通信状態管理ファイル10はいずれも記憶する内容がカード単位となっているため、通信状態管理ファイル10の容量が図12の通信状態管理ファイル10に比して著しく小さくなっている。

【0090】以下、図13の通信状態管理ファイル10を前提に、図18を参照して第5の実施例について説明する。なお、構成図、情報授受経路図及びデータ送信の条件は第1の実施例と同一とし、説明は第1の実施例と異なる箇所を主体に記す。

【0091】図18はカードbの全回線が通信不可状態にある例を図示しているが、第1の実施例では前述したように、図18のS2においてカードbの収容回線の一部の

みに通信不可状態が発生した場合、カードbがデータを受信したとき(S14)に送信元のカードaより指定された回線(回線#4とする)が通信不可状態であると、S24においてカードb内の他の回線を選択するが、選択した回線を介してデータを送信しても、カードaより指定された回線#4より送信できなかったときは通信不可を通知する(S11)。従って、カードaにおいては通信状態管理ファイル10の回線#4のみに通信不可が記録される。

【0092】一方、第5の実施例では通信状態管理ファイル10は図13のように構成されているので、カードaにおける回線選択(S14)では回線番号まで指定せず、図13の(1)の構成であれば通信可否状態の欄に「可」が記憶されたカードの中で選択順位が高いカードとしてカードbが選択され、図13の(2)の構成であれば通信可能カード番号欄に記憶されているカードの中で選択順位が高いカードbが選択される。カードaはカードbを選択するとカードbに対してデータを送信する。

【0093】カードbではデータを受信すると収容回線の中から通信可能な回線を選択するが、カードb収容回線を使用してデータが送信された場合にはカードbよりカードaに対して送信不可通知(S11)は行われないので、カードaの通信状態管理ファイル10は図13の(1)の構成であれば通信可否状態の欄に「可」が記憶されたままとなる。また、図13の(2)の構成であれば通信可能カード番号欄の「カードb」の記録は消去されない。即ち、第5の実施例ではカードb収容の全回線が通信不可であって他の回線カード(例えばカードc)に迂回させたときのみ送信不可通知が行われ、カードaの通信状態管理ファイル10の書き替えが行われる。従って、第5の実施例では第1の実施例に比して通信不可の通知回数は一層少なくなり、各回線カードにおける通信状態管理ファイル10の書き替え回数も大幅に減少する。

【0094】以上、図8～図25により本発明の実施例を説明したが、図8～図25はあくまで本発明の実施例の一部を図示したものに過ぎず、本発明が図示されたものに限定されるものでないことは言うまでもない。例えば、以上に説明した第1の実施例は図1の原理図と図3の原理図に基づく実施例、第2の実施例は図1の原理図と図4の原理図に基づく実施例、第3の実施例は図2の原理図と図4の原理図に基づく実施例、第4の実施例は図2の原理図と図5の原理図に基づく実施例であるが、他の組み合わせによる実施例、例えば図1と図5、図2と図3の原理図を組み合わせた機能をもつデータ交換装置の実施例を構成することは容易である。

【0095】また、通信状態管理ファイル10を回線単位でなくカード単位で管理する実施例は第5の実施例として第1の実施例の構成に基づく例のみを記したが、第2乃至第4の実施例、或いはその他の構成に対しても適用が容易であることは明らかであり、本発明はこれらの組

み合わせを排除するものではない。

【0096】また、回線カードの構成は図示されたもののほかに各種の変形が可能である。例えば、図8～図11には自回線カード監視部11が回線側送信部24より回線の通信可否状態の情報を得るように図示されているが、データ処理部23または回線カード内の他の構成部分から情報を得るようにしても本発明の効果は変わらない。また、自カード通信状態確認部80は自回線カードに収容されている回線の通信可否状態を通信状態管理ファイル10により確認するとしたが、自カード通信状態確認部80が自回線カード監視部11から各回線の通信可否情報を得るように構成しても本発明の効果が変わらないことは明らかである。

【0097】また、図11～図14に記載されている送信先自監視部30は同一機能のものであるとしたが、図11～図14の各実施例における機能には細部に相違があるため、送信先自監視部30の機能をそれぞれの実施例に最適な機能のものに変形しても本発明の効果は変わらない。

【0098】更に、図8～図11においては送信先カード番号記憶部31や送信元カード番号記憶部61は独立して設けられているが、これらを独立した構成とせずに他の構成部分(図示省略されたメモリ部等を含む)に含めても本発明の効果は変わらない。同様に、実施例の各構成図に図示されたその他の構成部分を他の構成部分と併合したり、分離しても本発明の効果は変わらない。

【0099】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では通信不可の回線が発生した場合に、通信不可の回線が発生した回線を収容する回線カードから他の全回線カードに対して通信不可の発生や回復を通知することをせずに、通信不可の回線を収容する回線カード(迂回先回線カード)または通信不可回線を収容する回線カードから再迂回されたデータを受信して送信先に送信した回線カード(再迂回先回線カード)から、その回線を選択してデータを送信してきた送信元の回線カードのみに送信不可の回線の発生を直接または間接的に通知する。

【0100】このため、本発明においては通信不可状態が発生した回線を収容する回線カードが通信不可状態の発生時及び回復時に他の回線カードに通知する情報の量は従来技術に比して著しく少なくなる。また、1枚の回線カードに収容された回線の通信可否状態に変化が生じても、他の回線カードはその時点で直接関係のない回線カードの収容回線に通信可否状態の変化が発生するしても、通信可否を通知する情報を受信したり、受信した情報により通信状態管理ファイルを書き替える必要がないので、無効な処理が大幅に減少し、回線カードの本来の業務であるデータ通信処理が圧迫されることがなくなる。

【0101】以上のように、本発明は収容回線の通信状態の変化時における回線カード相互間の通知処理の効率

向上と、通知処理に伴うデータ交換装置の能率低下の防止に著しく貢献する。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の原理説明図（1）
 【図2】 本発明の原理説明図（2）
 【図3】 本発明の原理説明図（3）
 【図4】 本発明の原理説明図（4）
 【図5】 本発明の原理説明図（5）
 【図6】 本発明の実施例回線構成図
 【図7】 本発明の実施例回線選択順序説明図 10
 【図8】 本発明の実施例回線カード構成図（1）
 【図9】 本発明の実施例回線カード構成図（2）
 【図10】 本発明の実施例回線カード構成図（3）
 【図11】 本発明の実施例回線カード構成図（4）
 【図12】 本発明の実施例通信状態管理ファイル（回線単位管理）構成図
 【図13】 本発明の実施例通信状態管理ファイル（カード単位管理）構成図
 【図14】 本発明の実施例回線カード間情報授受経路図（1）
 【図15】 本発明の実施例回線カード間情報授受経路図（2）
 【図16】 本発明の実施例回線カード間情報授受経路図（3）
 【図17】 本発明の実施例回線カード間情報授受経路図（4）
 【図18】 本発明の実施例情報授受シーケンス図（1-1/2）
 【図19】 本発明の実施例情報授受シーケンス図（1-2/2）
 【図20】 本発明の実施例情報授受シーケンス図（2

- 1/2）
 【図21】 本発明の実施例情報授受シーケンス図（2-2/2）
 【図22】 本発明の実施例情報授受シーケンス図（3-1/2）
 【図23】 本発明の実施例情報授受シーケンス図（3-2/2）
 【図24】 本発明の実施例情報授受シーケンス図（4-1/2）
 【図25】 本発明の実施例情報授受シーケンス図（4-2/2）
 【図26】 データ交換網構成図
 【図27】 回線カード回線収容状態説明図
 【図28】 従来技術の回線カード通信可否状態通知方法説明図

【符号の説明】

- 1a~1e データ交換装置
 2 送信先データ交換装置
 3 端末
 20 4a~4e 回線カード
 5 回線
 6 カード間通信路
 10 通信状態記憶手段
 20 データ送受信手段
 30a ~30c 送信先状態監視手段
 40 送信不可通知手段
 50 送信終了通知手段
 60 通信状態回復通知手段
 70 他カード通信状態確認手段
 30 80 自カード通信状態確認手段
 90 他カード通信状態確認通知手段

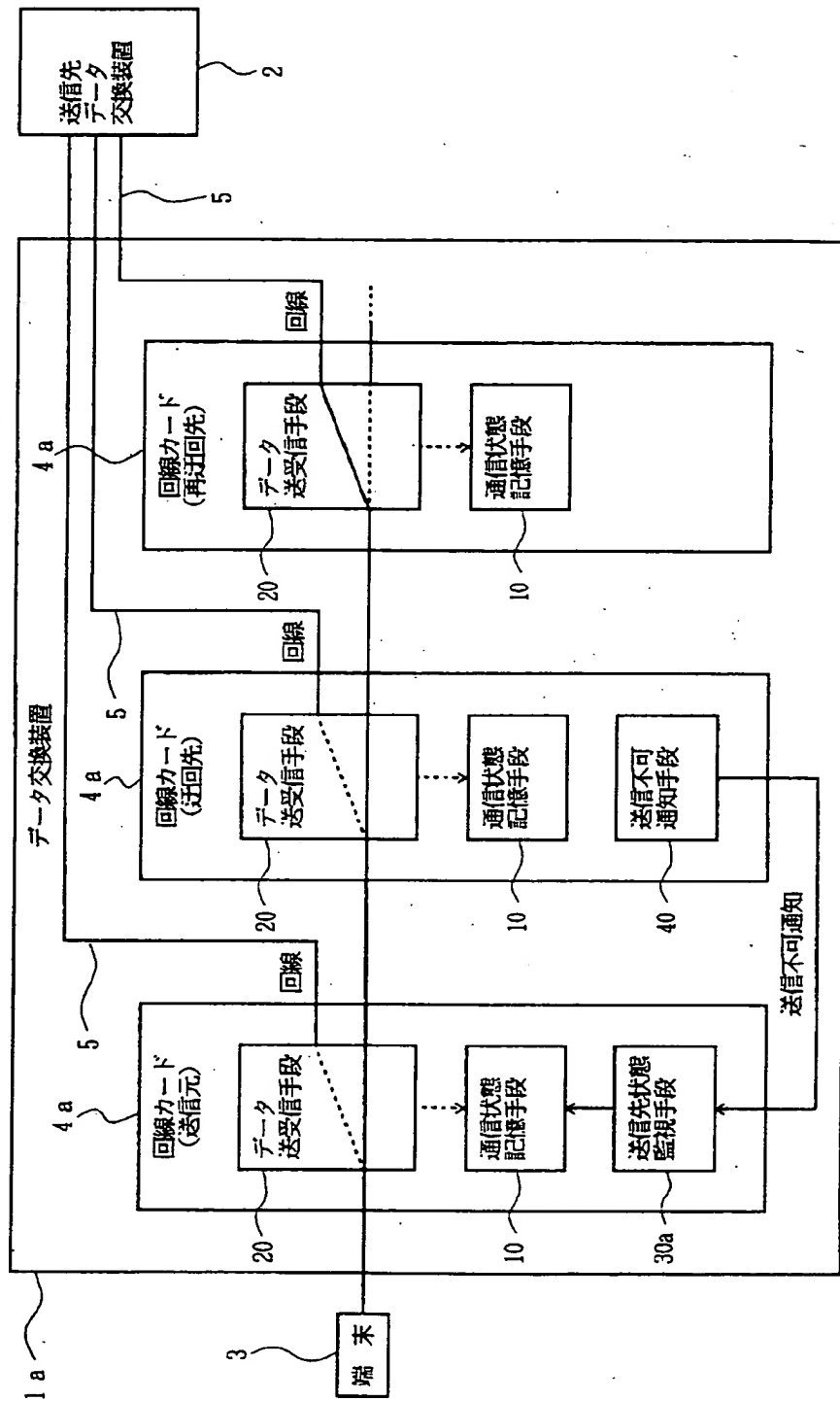
【図7】

本発明の実施例回線選択順序説明図

送信元 回線カード	同一データ交換装置への回線使用の際の回線カード選択順序				
	第1順位	第2順位	第3順位	……	第n順位
カードa	カードa（自カード）	カードb	カードc	……	カードn
カードb	カードb（自カード）	カードc	カードd	……	カードa
カードc	カードc（自カード）	カードd	カードe	……	カードb
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
カードn	カードn（自カード）	カードa	カードb	……	カードm

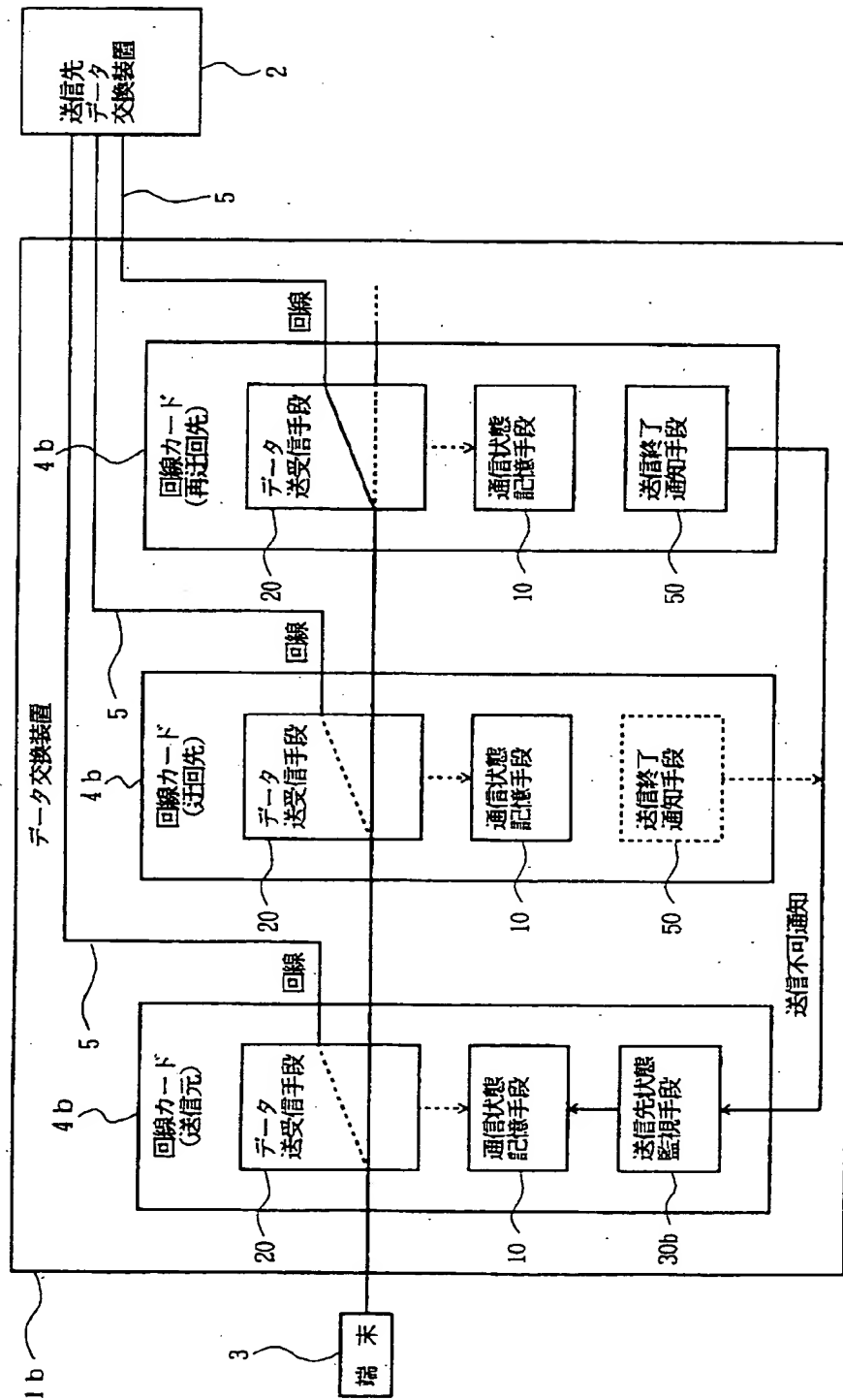
【図1】

本発明の原理説明図(1)



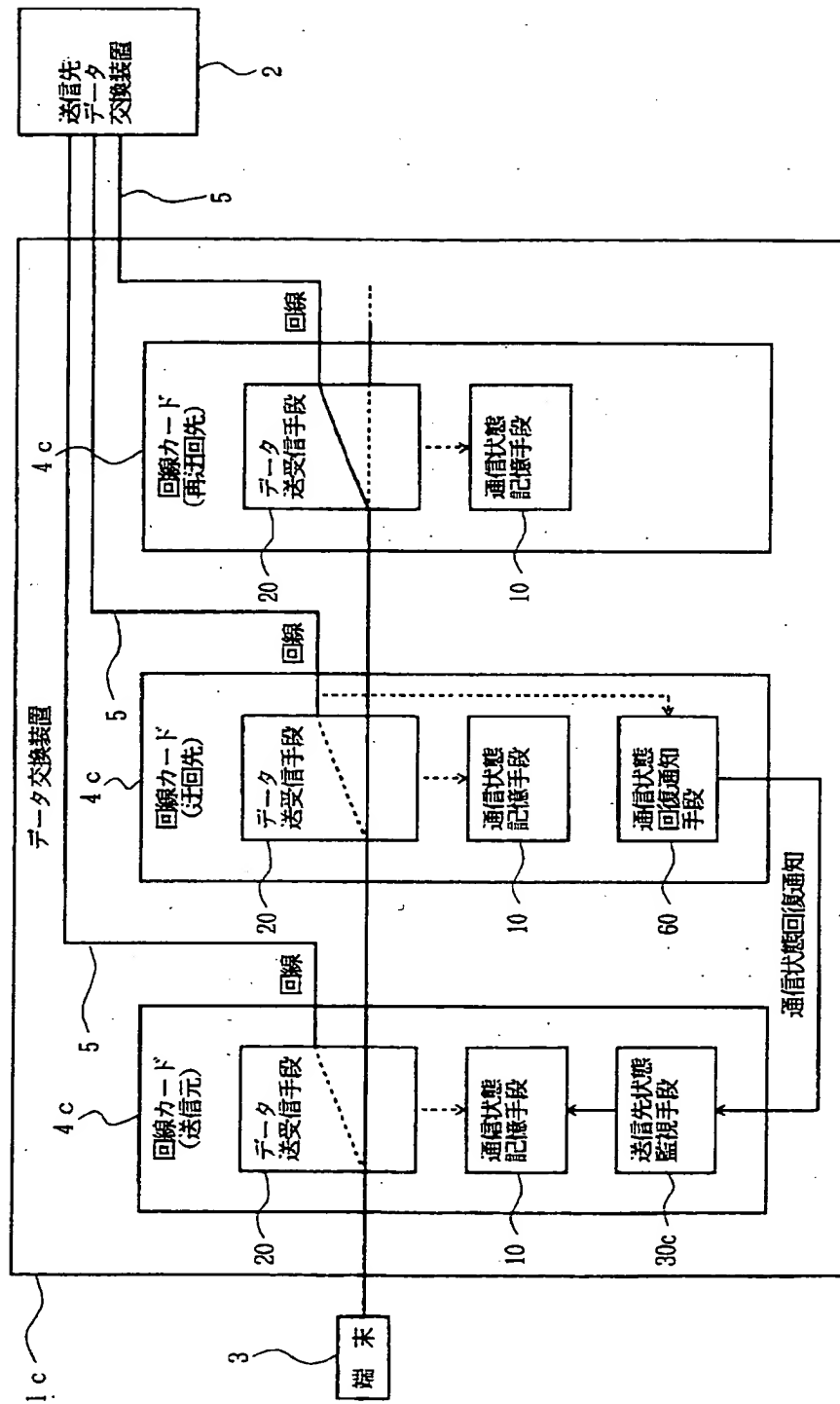
〔図2〕

本発明の原理説明図(2)



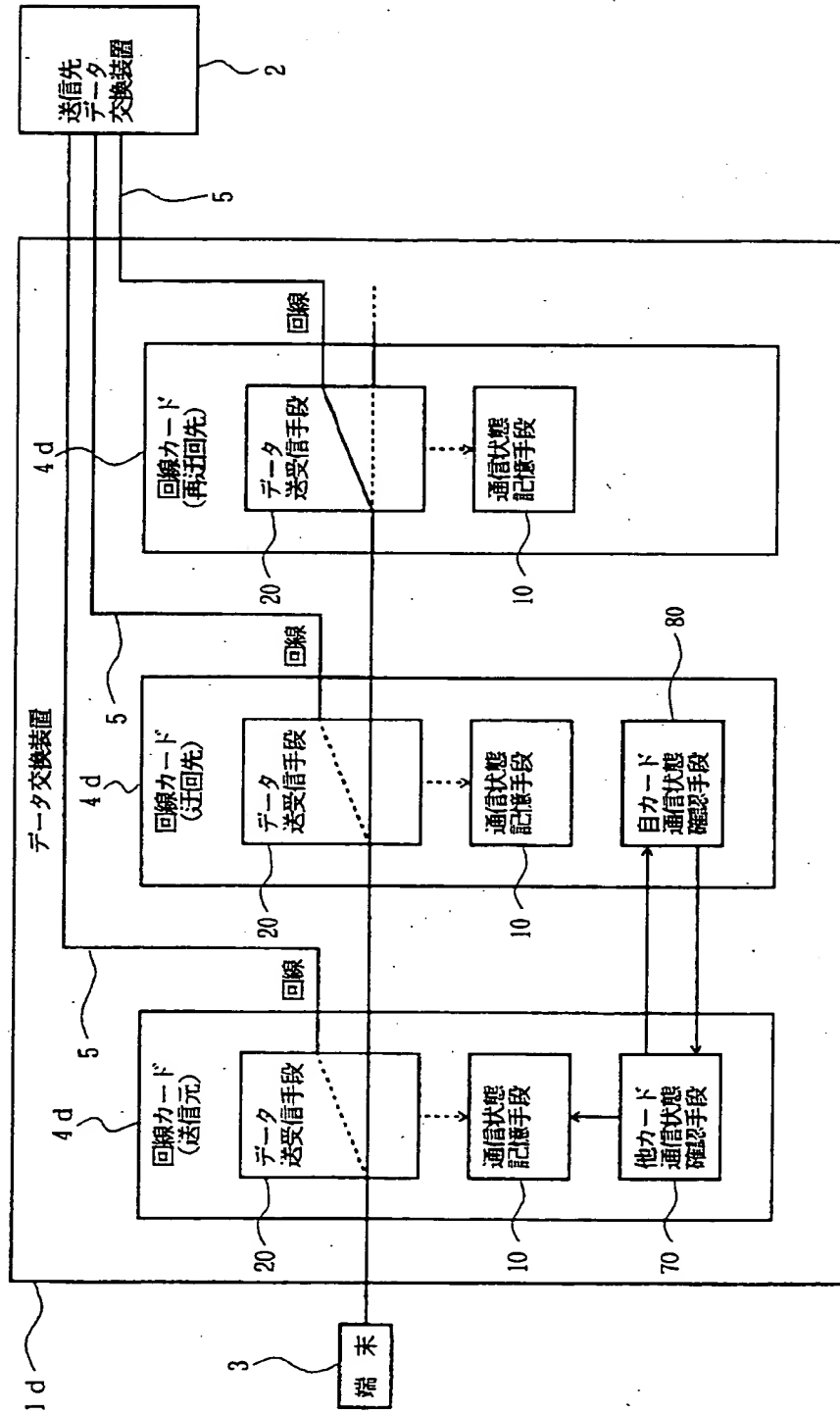
【図3】

本発明の原理説明図(3)



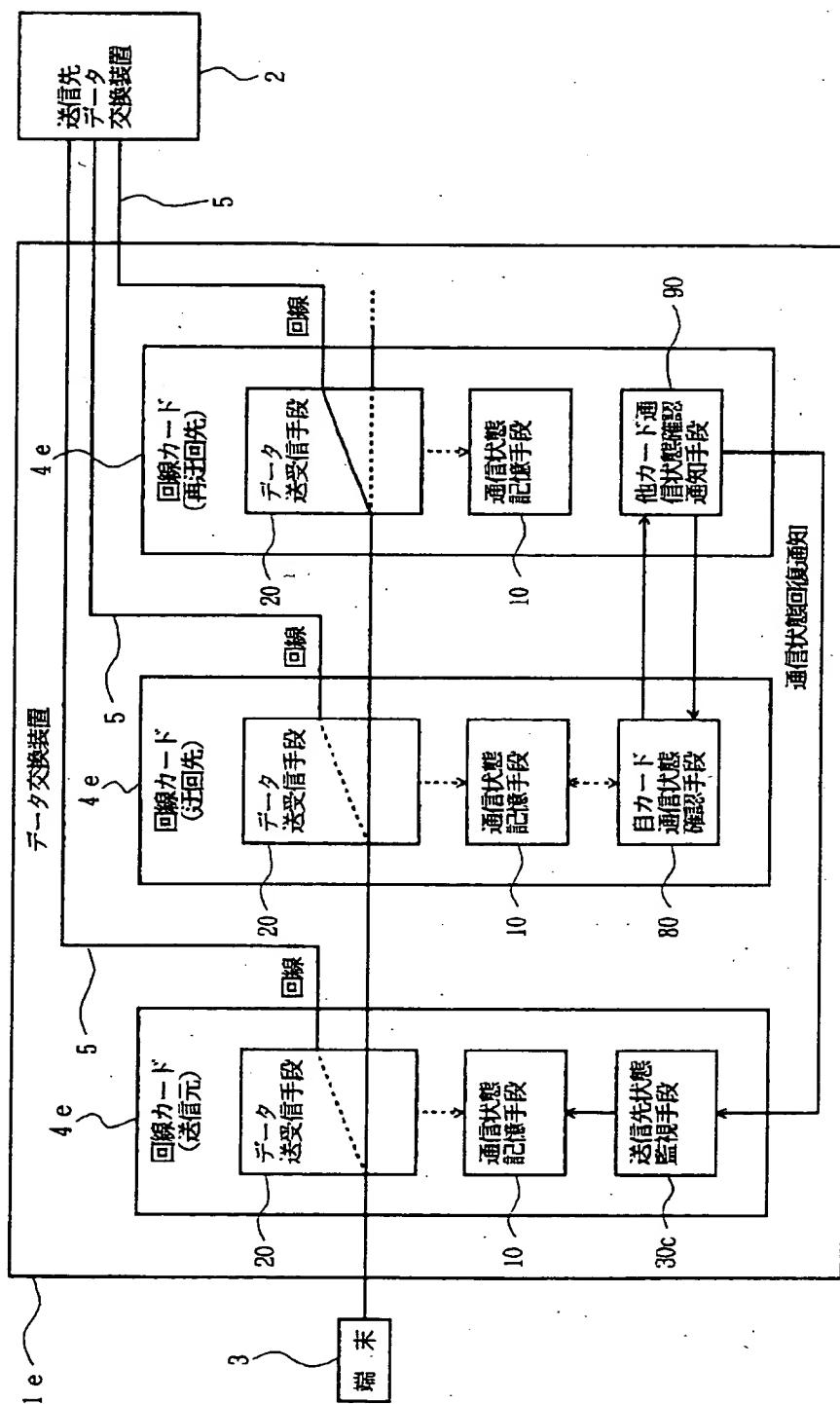
【図4】

本発明の原理説明図(4)



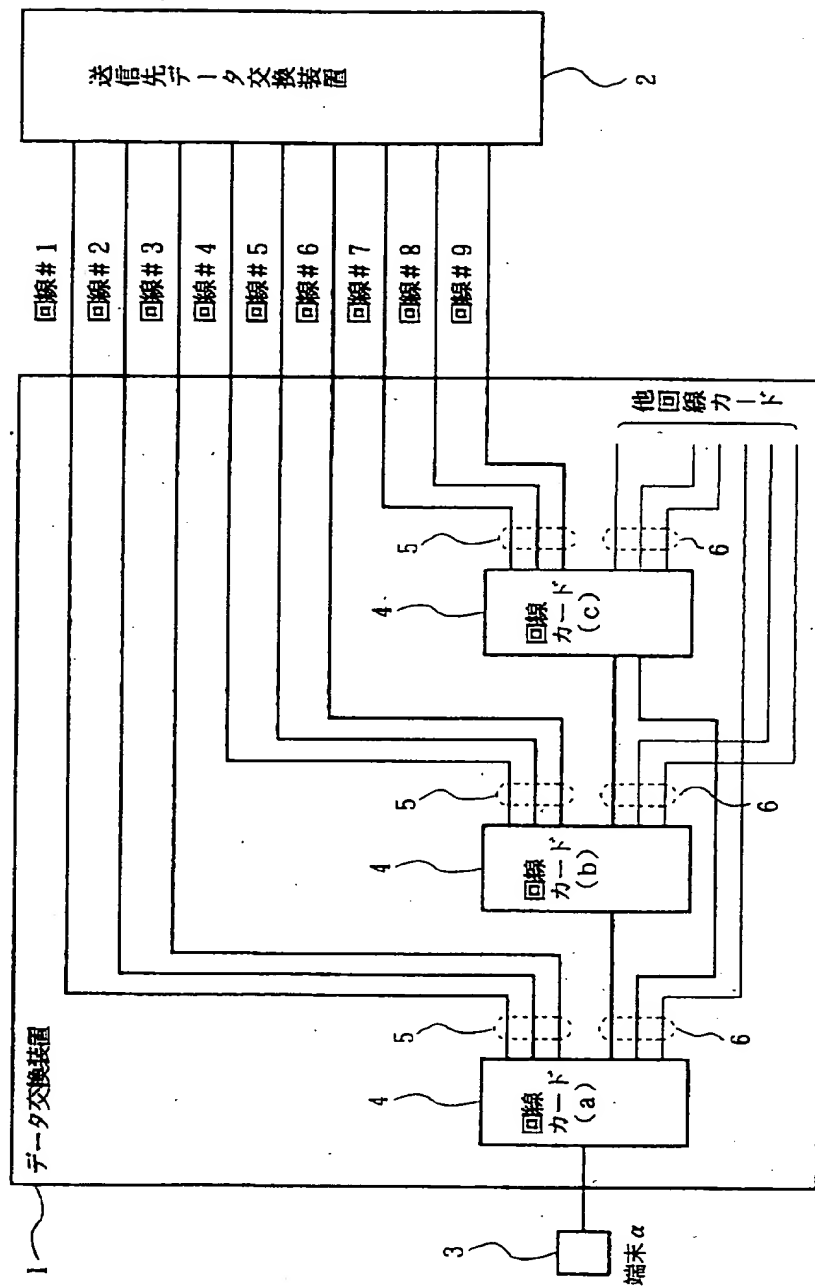
(図5)

本発明の原理説明図 (5)



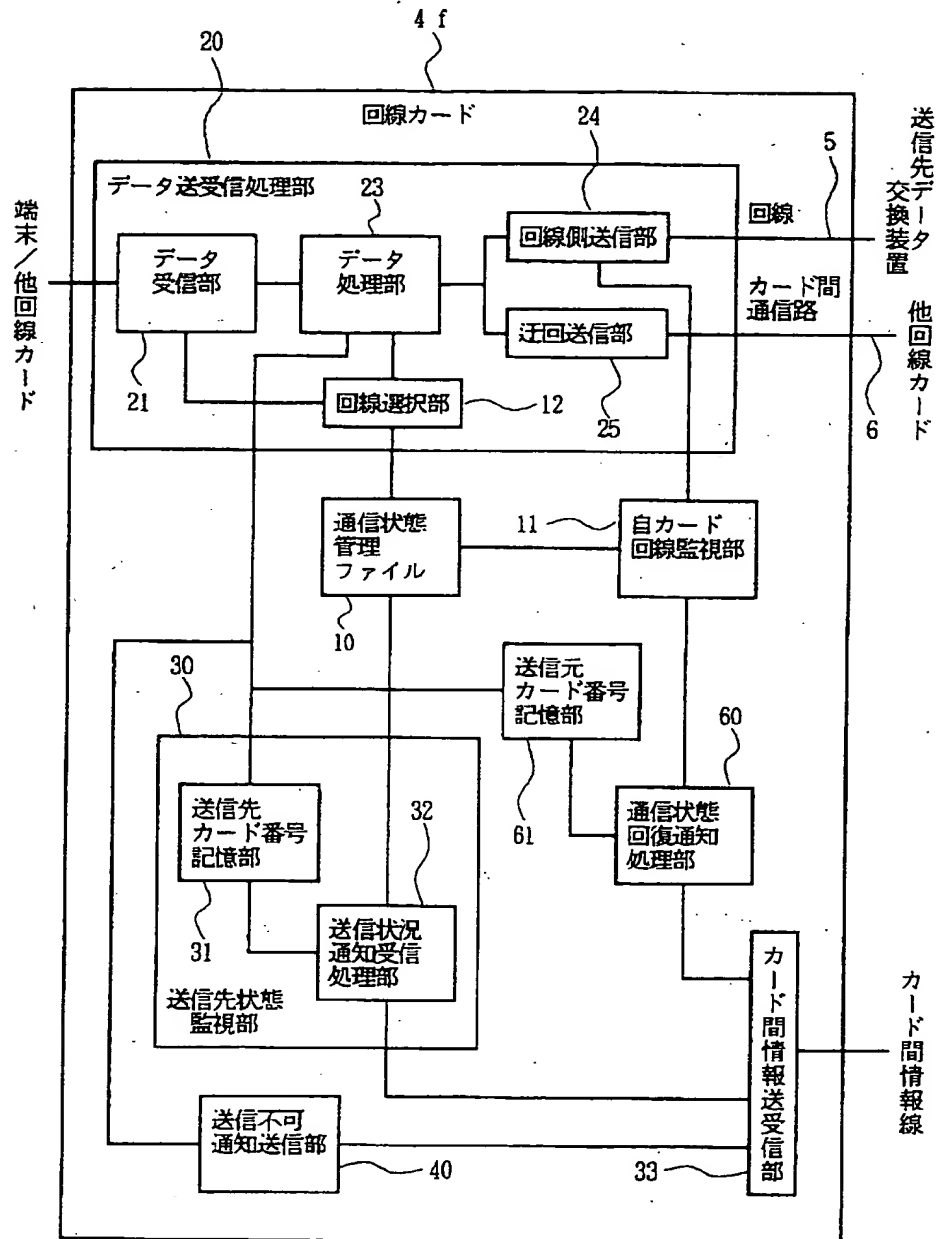
【図6】

本発明の実施例回路構成図



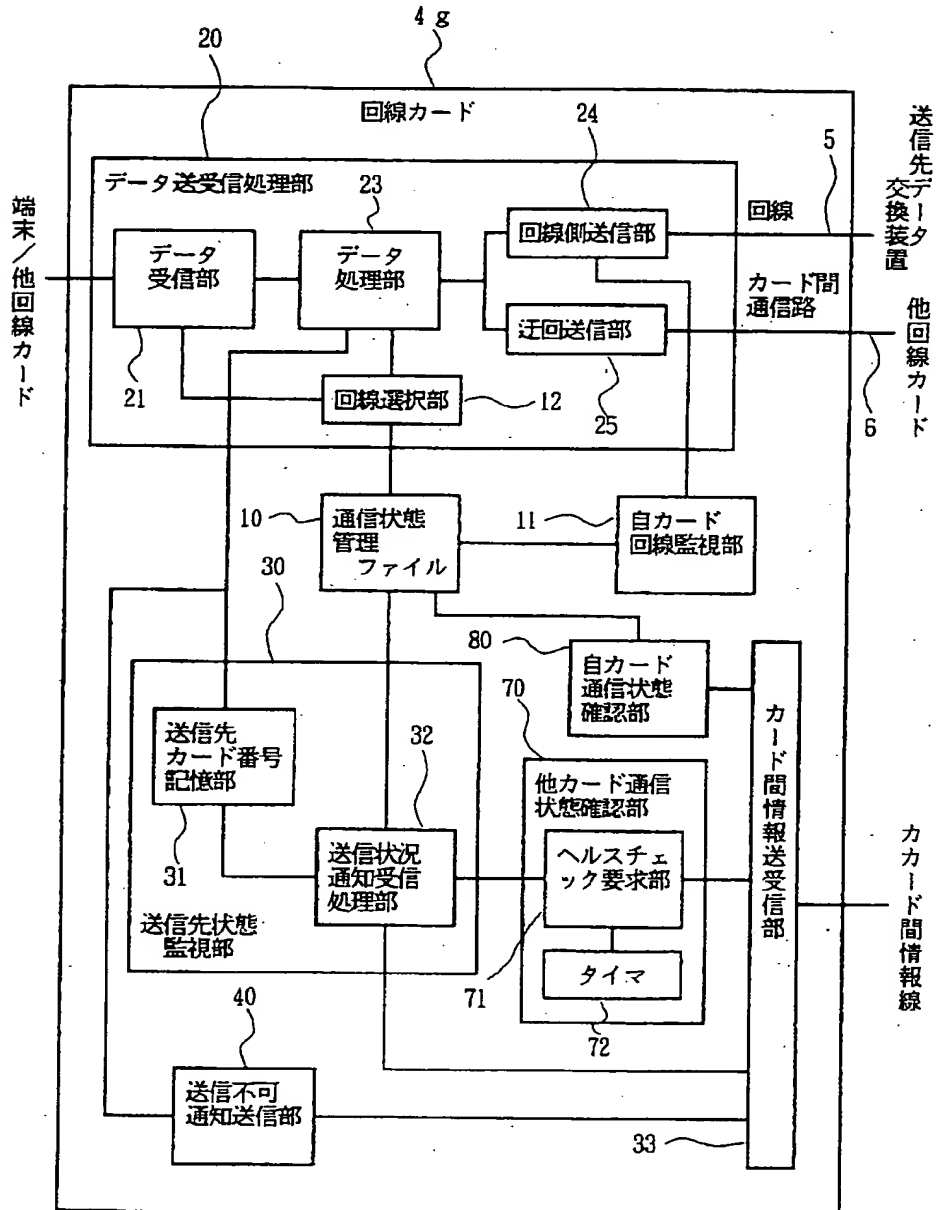
【図8】

本発明の実施例回線カード構成図(1)



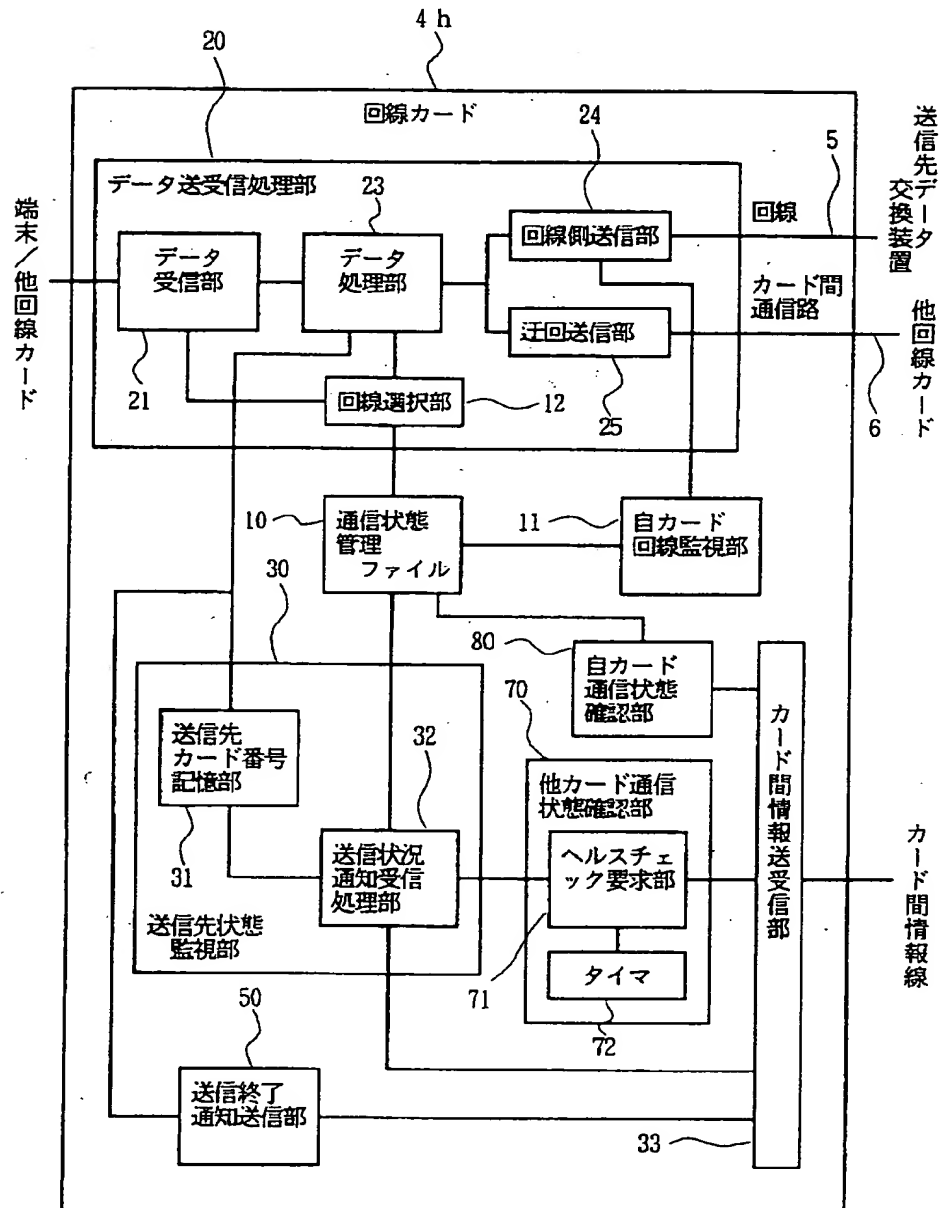
【図9】

本発明の実施例回線カード構成図(2)



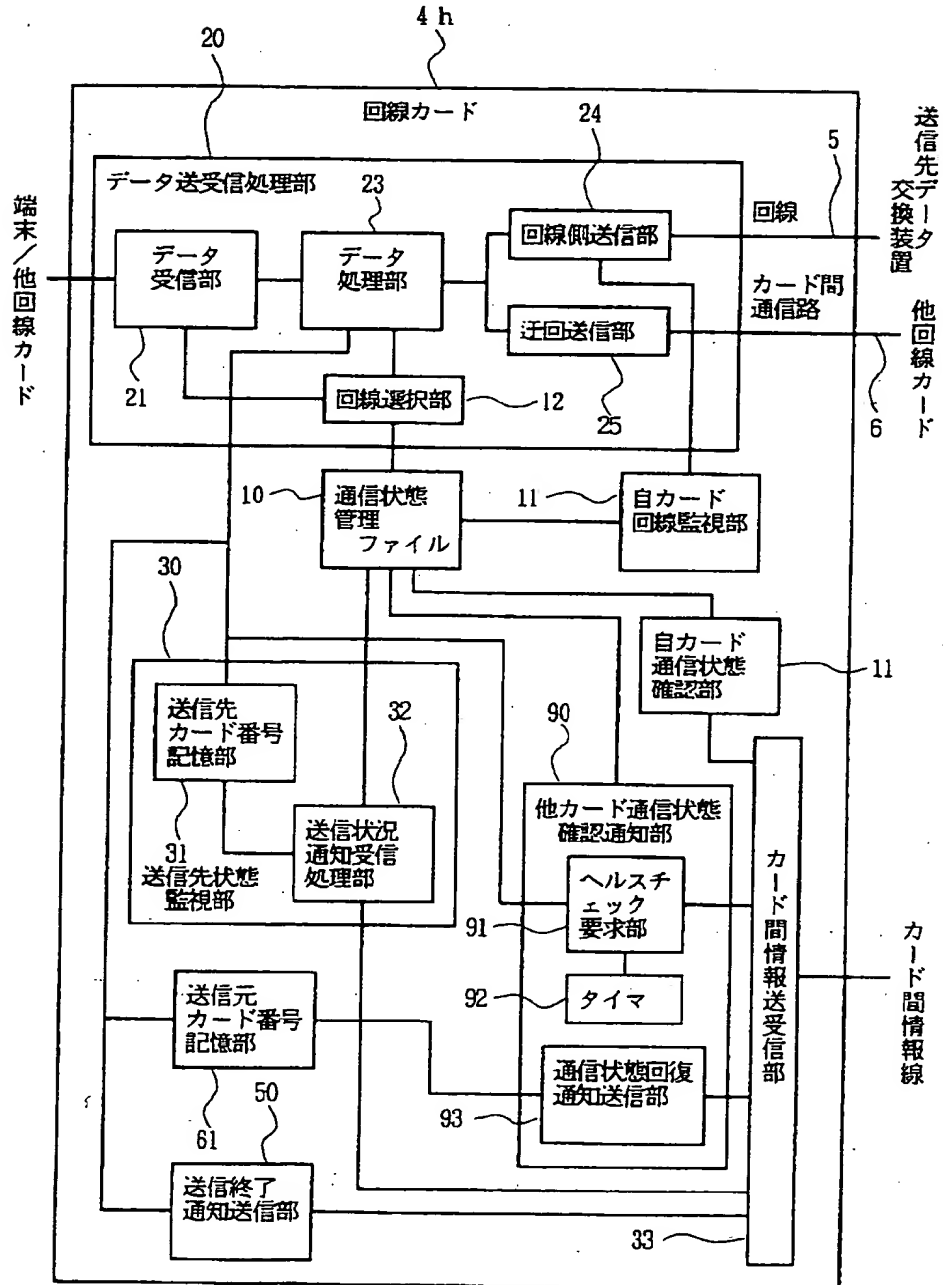
【図10】

本発明の実施例回線カード構成図(3)



【図11】

本発明の実施例回線カード構成図(4)



【図12】

本発明の実施例通信状態管理ファイル（回線単位管理）構成図

通信状態管理ファイル
（カードa）

回線番号	通信状態
回線 # 1	通信不可
回線 # 2	通信不可
回線 # 3	通信不可
回線 # 4	通信可
回線 # 5	通信可
回線 # 6	通信可
回線 # 7	通信可
回線 # 8	通信可
回線 # 9	通信可

通信状態管理ファイル
（カードb）

回線番号	通信状態
回線 # 1	通信可
回線 # 2	通信可
回線 # 3	通信可
回線 # 4	通信不可
回線 # 5	通信不可
回線 # 6	通信不可
回線 # 7	通信可
回線 # 8	通信可
回線 # 9	通信可

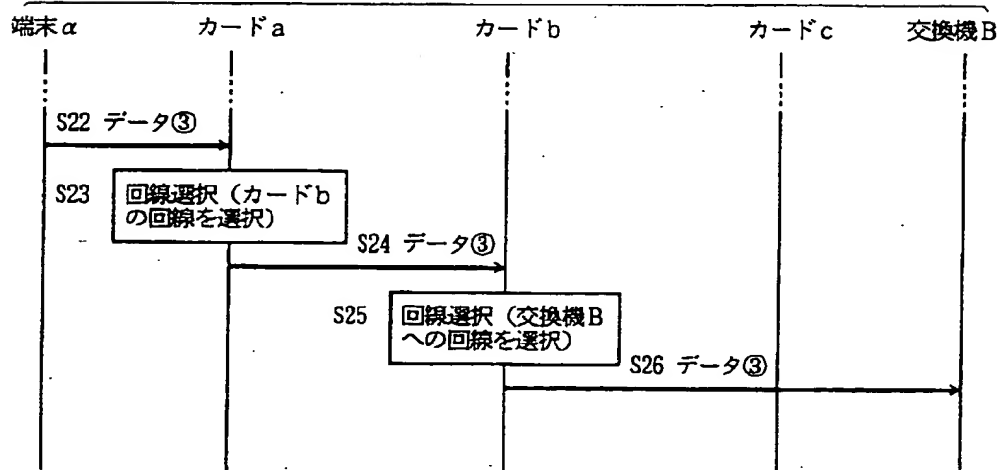
通信状態管理ファイル
（カードc）

回線番号	通信状態
回線 # 1	通信可
回線 # 2	通信可
回線 # 3	通信可
回線 # 4	通信可
回線 # 5	通信可
回線 # 6	通信可
回線 # 7	通信可
回線 # 8	通信可
回線 # 9	通信可

【図19】

本発明の実施例情報授受シーケンス図（1-2/2）

図18より



【図13】

本発明の実施例通信状態管理ファイル（カード単位管理）構成図

(1) カード通信可否状態記録方式

通信状態管理ファイル
(カードa)

カード 番号	通信可否 状態
カードa	不可
カードb	可
カードc	可
⋮	⋮

通信状態管理ファイル
(カードb)

カード 番号	通信可否 状態
カードa	可
カードb	不可
カードc	可
⋮	⋮

通信状態管理ファイル
(カードc)

カード 番号	通信可否 状態
カードa	可
カードb	可
カードc	可
⋮	⋮

(2) 通信可能カード番号記録方式

通信状態管理ファイル
(カードa)

通信可能カード番号
カード b
カード c
⋮

通信状態管理ファイル
(カードb)

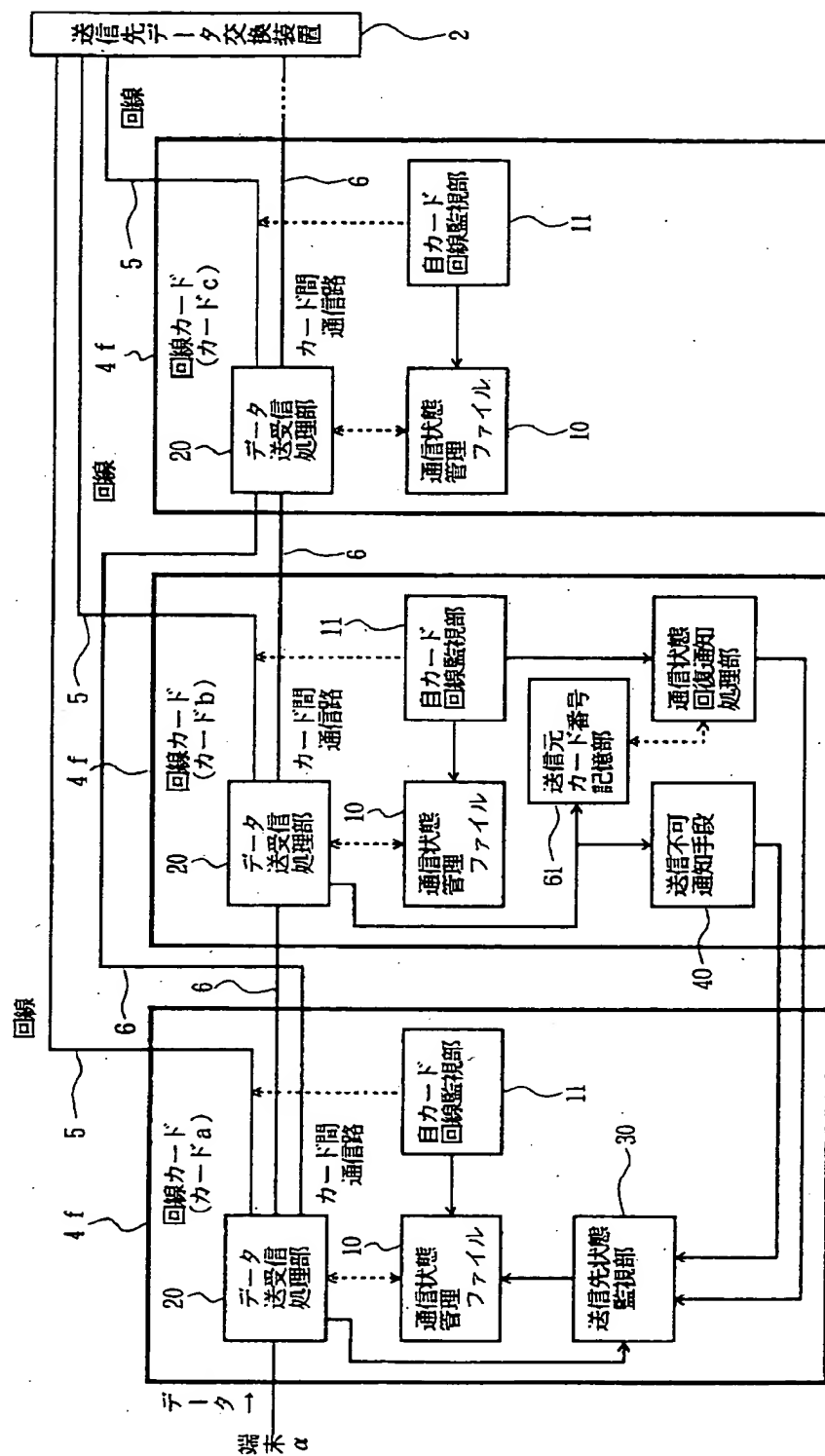
通信可能カード番号
カード a
カード c
⋮

通信状態管理ファイル
(カードc)

通信可能カード番号
カード a
カード b
カード c
⋮

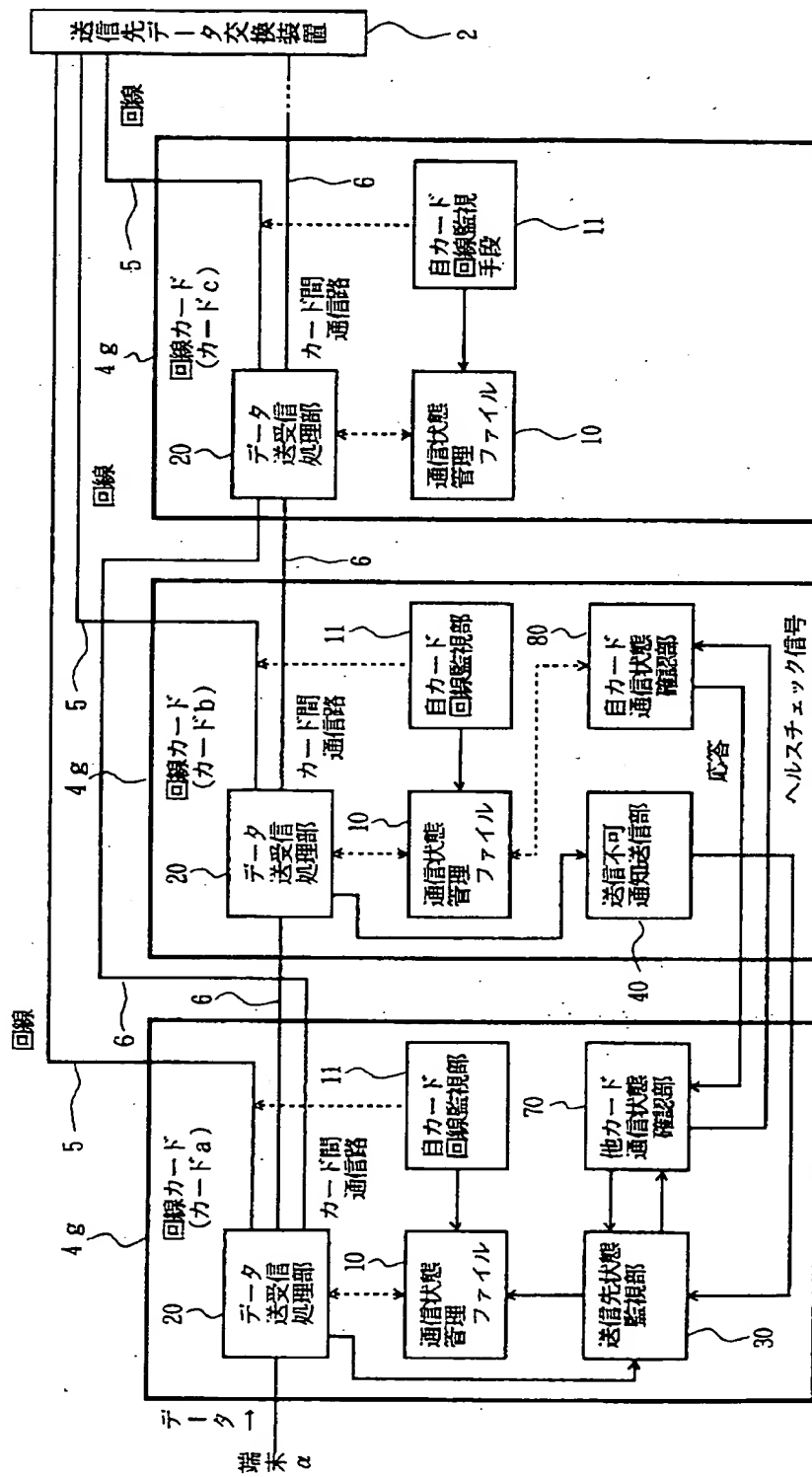
【図14】

本発明の実施例回線カード間情報授受経路図(1)



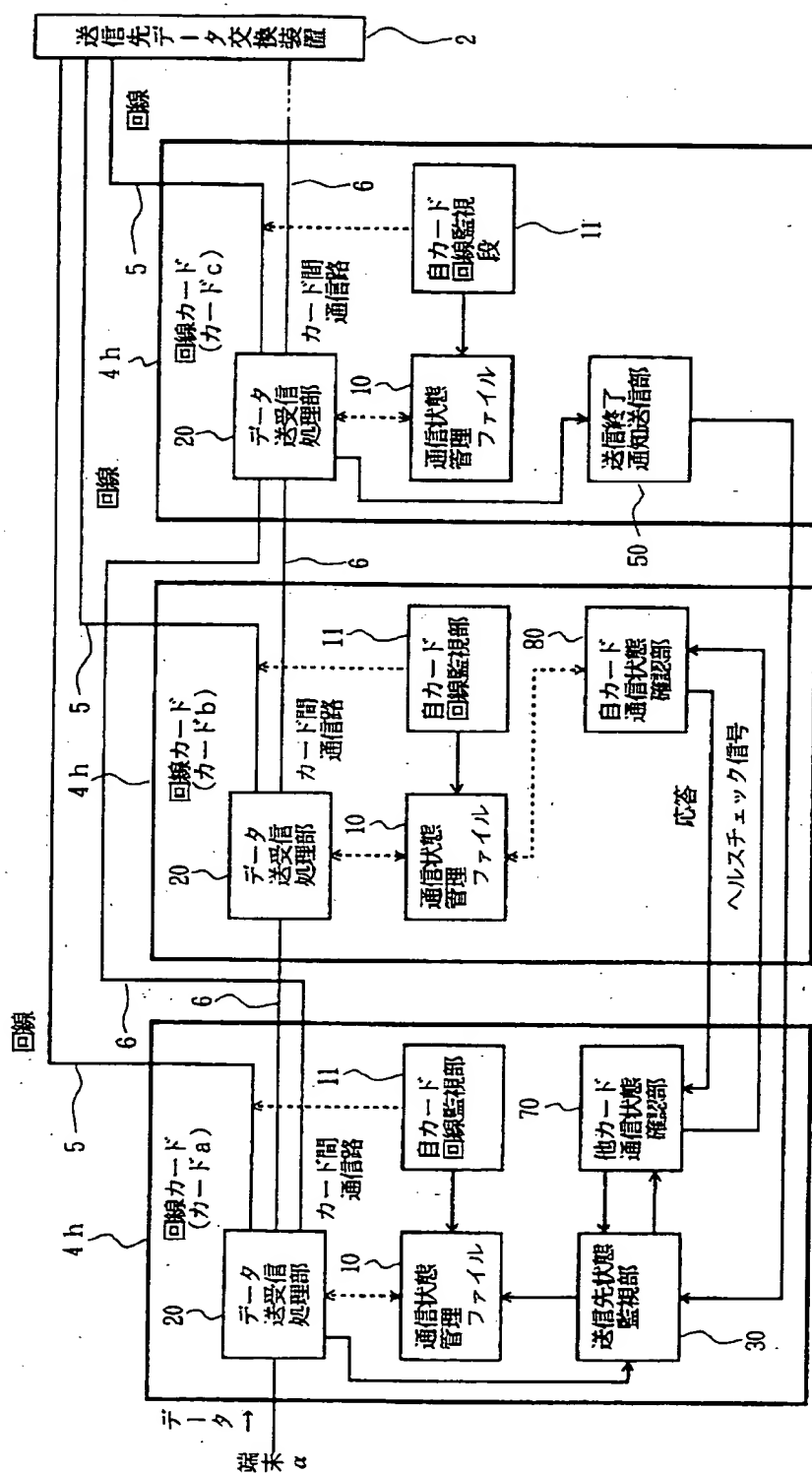
【図15】

本発明の実施例回線カード間情報受経路図(2)



【図16】

本発明の実施例回線カード間情報授受経路図(3)



本發明の実施例回線カード間情報授受経路図(4)



【図18】

本発明の実施例情報授受シーケンス図(1-1/2)

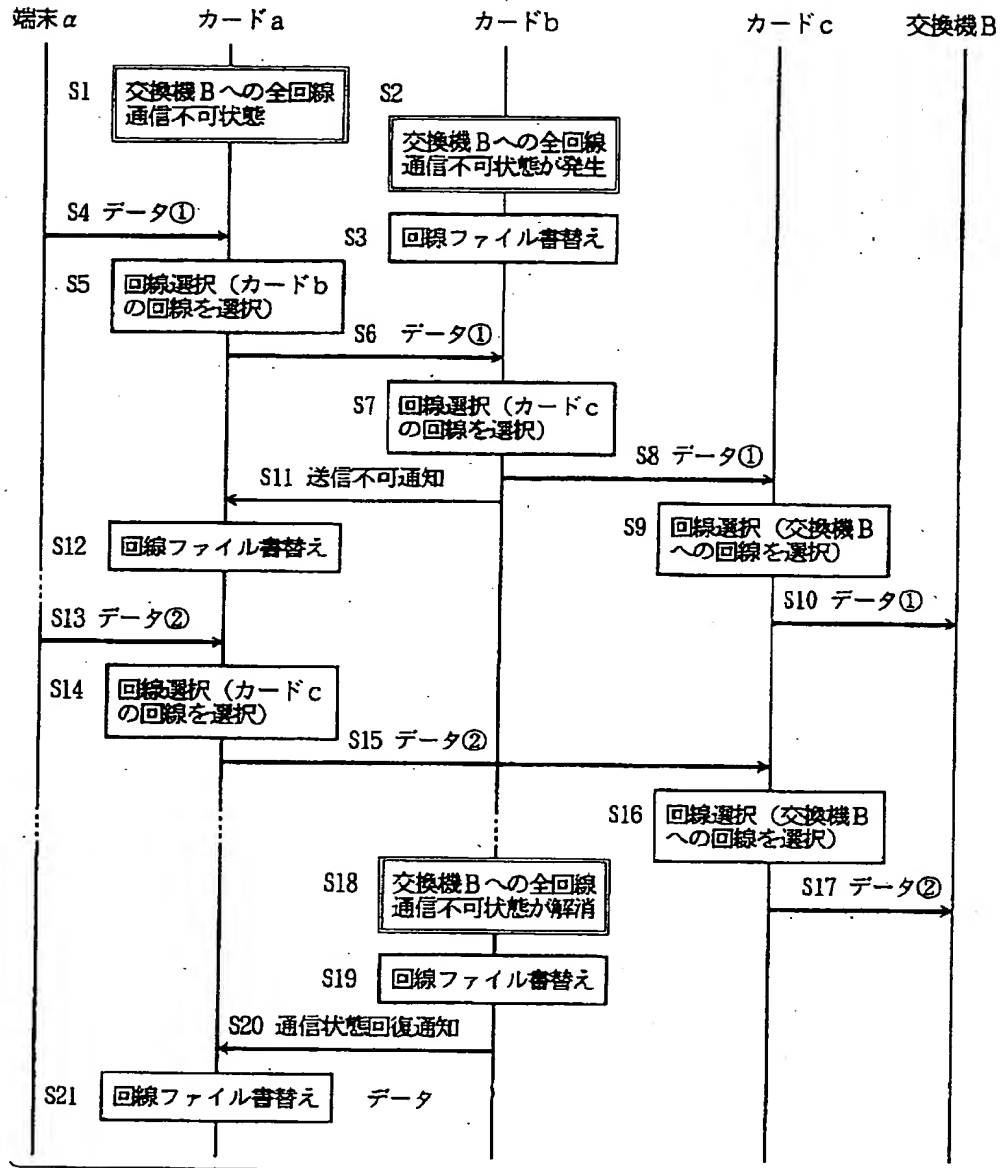
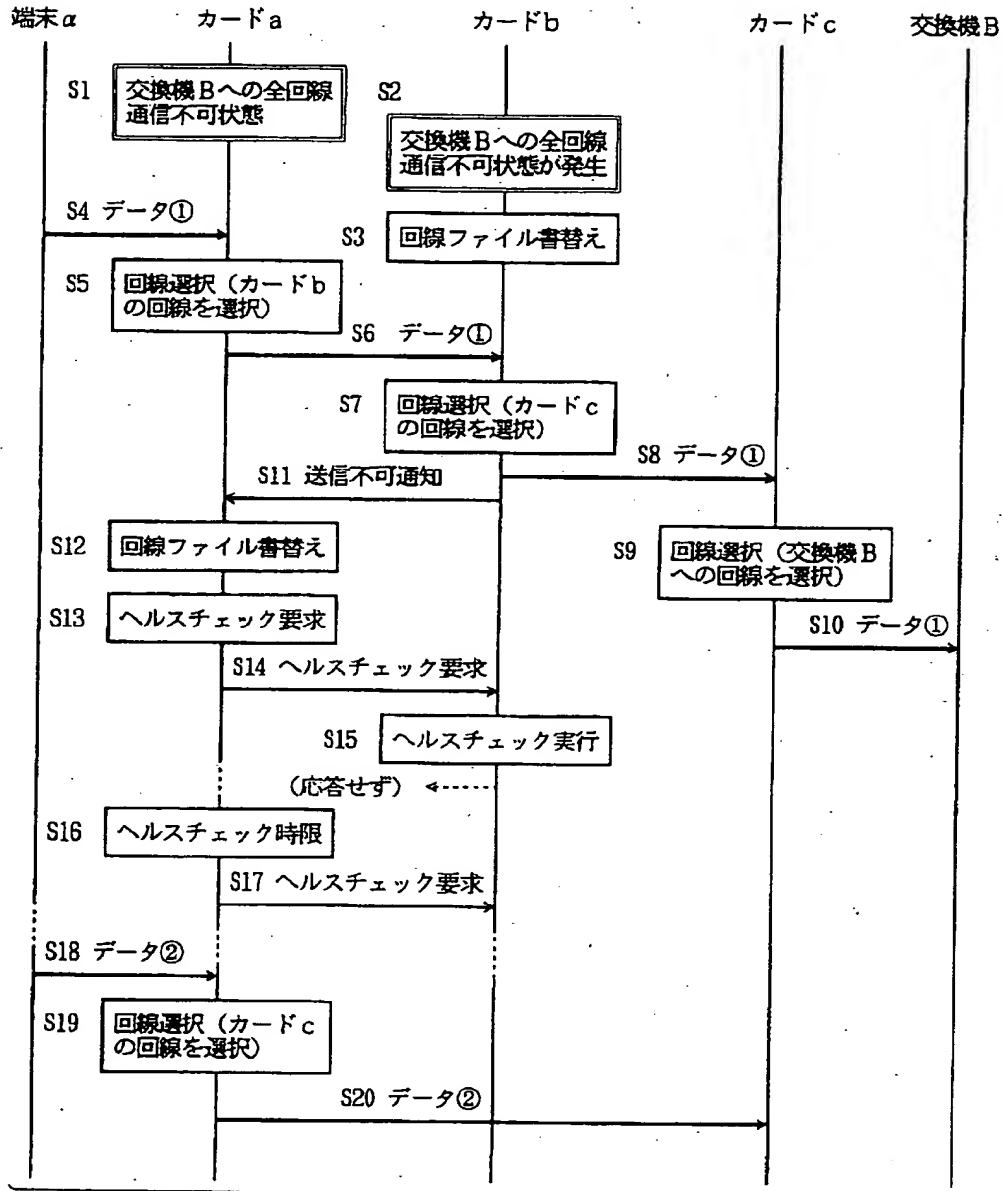


図19へ

【図20】

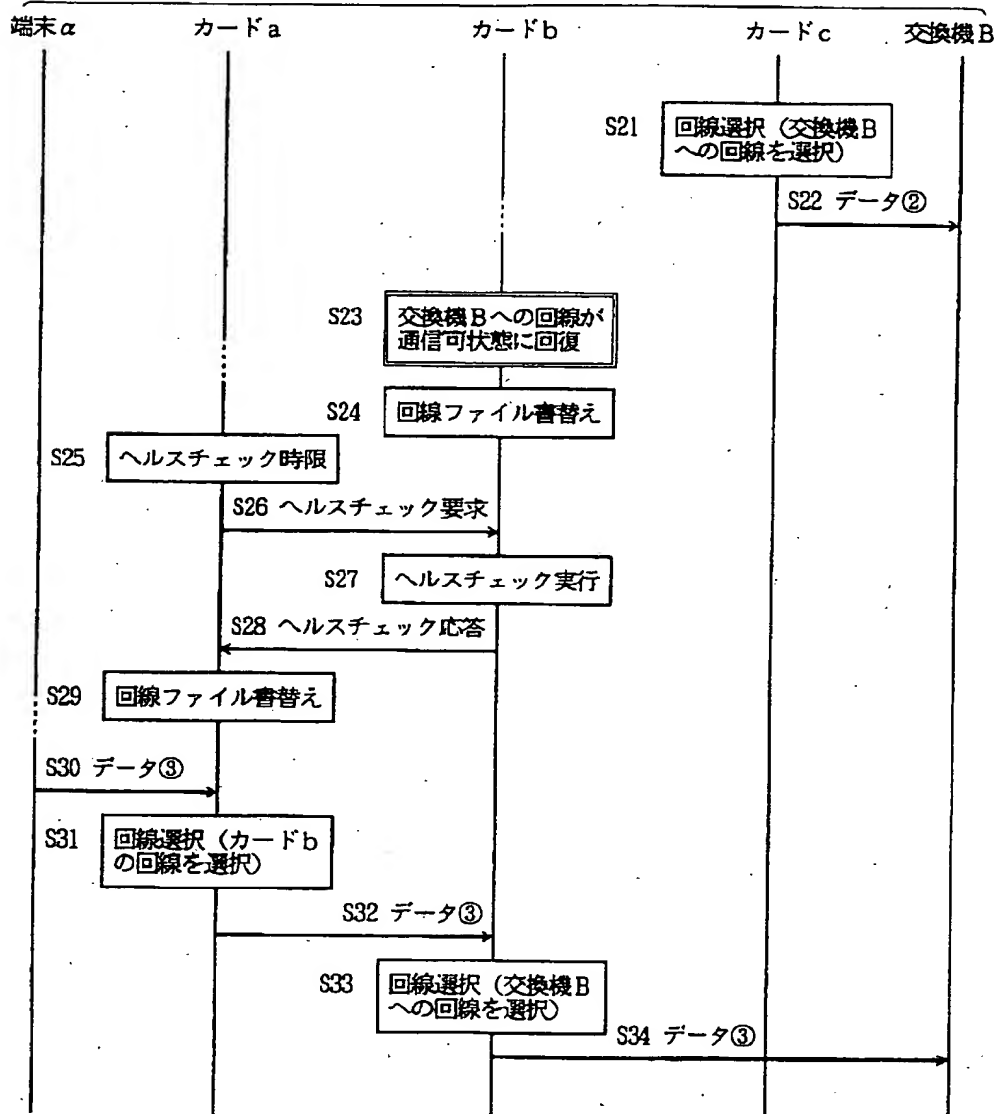
本発明の実施例情報授受シーケンス図(2-1/2)



【図21】

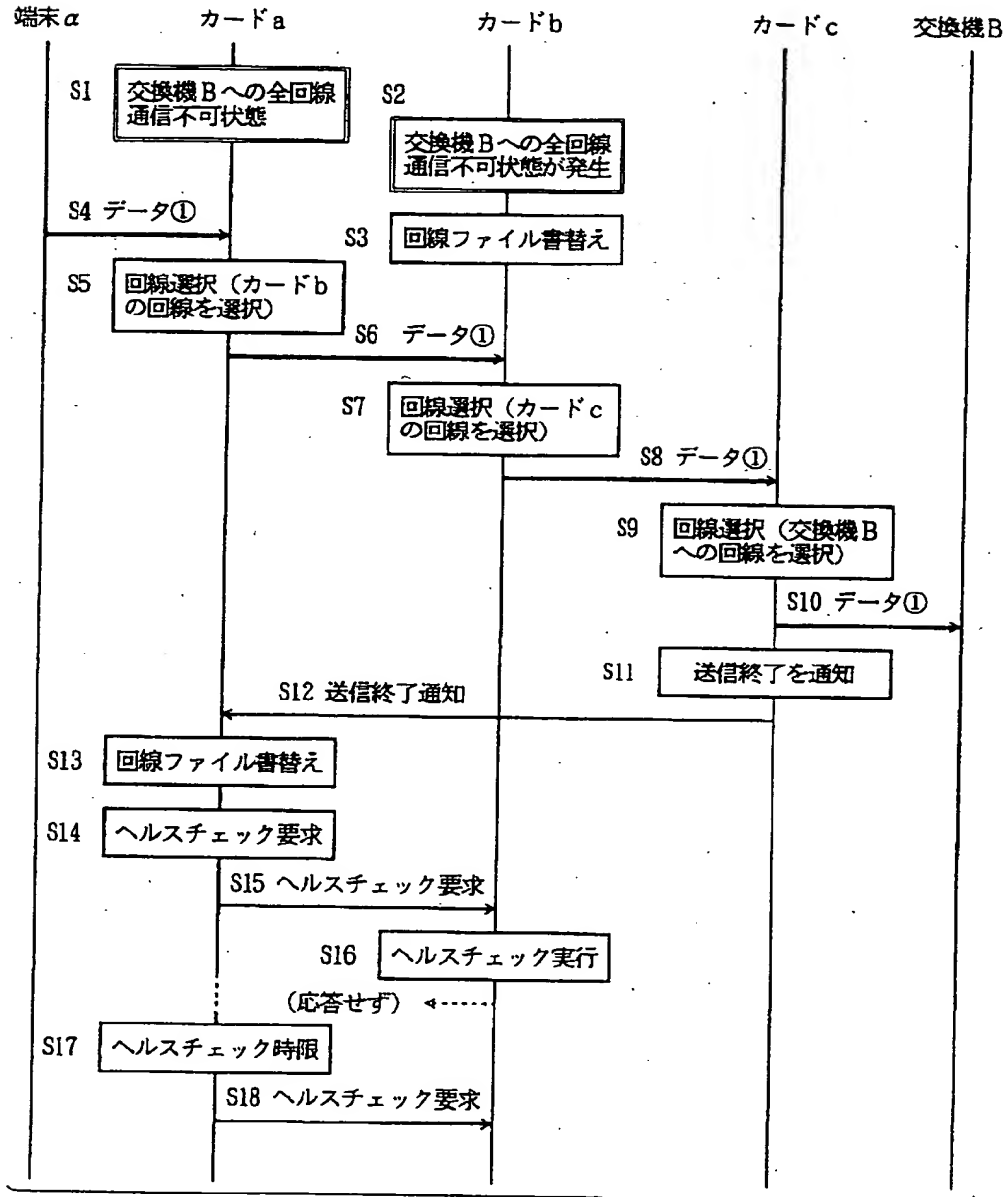
本発明の実施例情報授受シーケンス図(2-2/2)

図20より



【図 2 2】

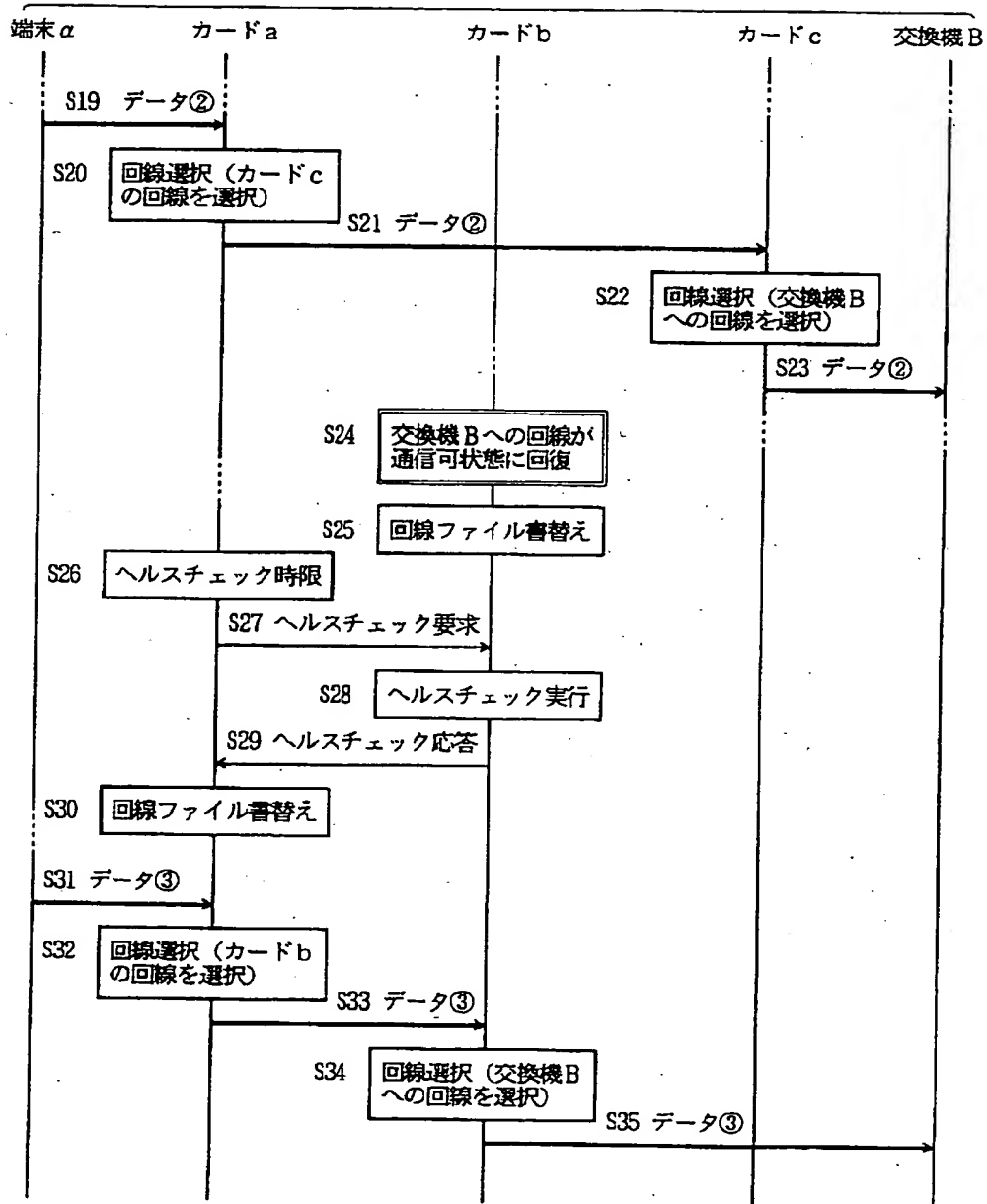
本発明の実施例情報授受シーケンス図 (3-1/2)



【図23】

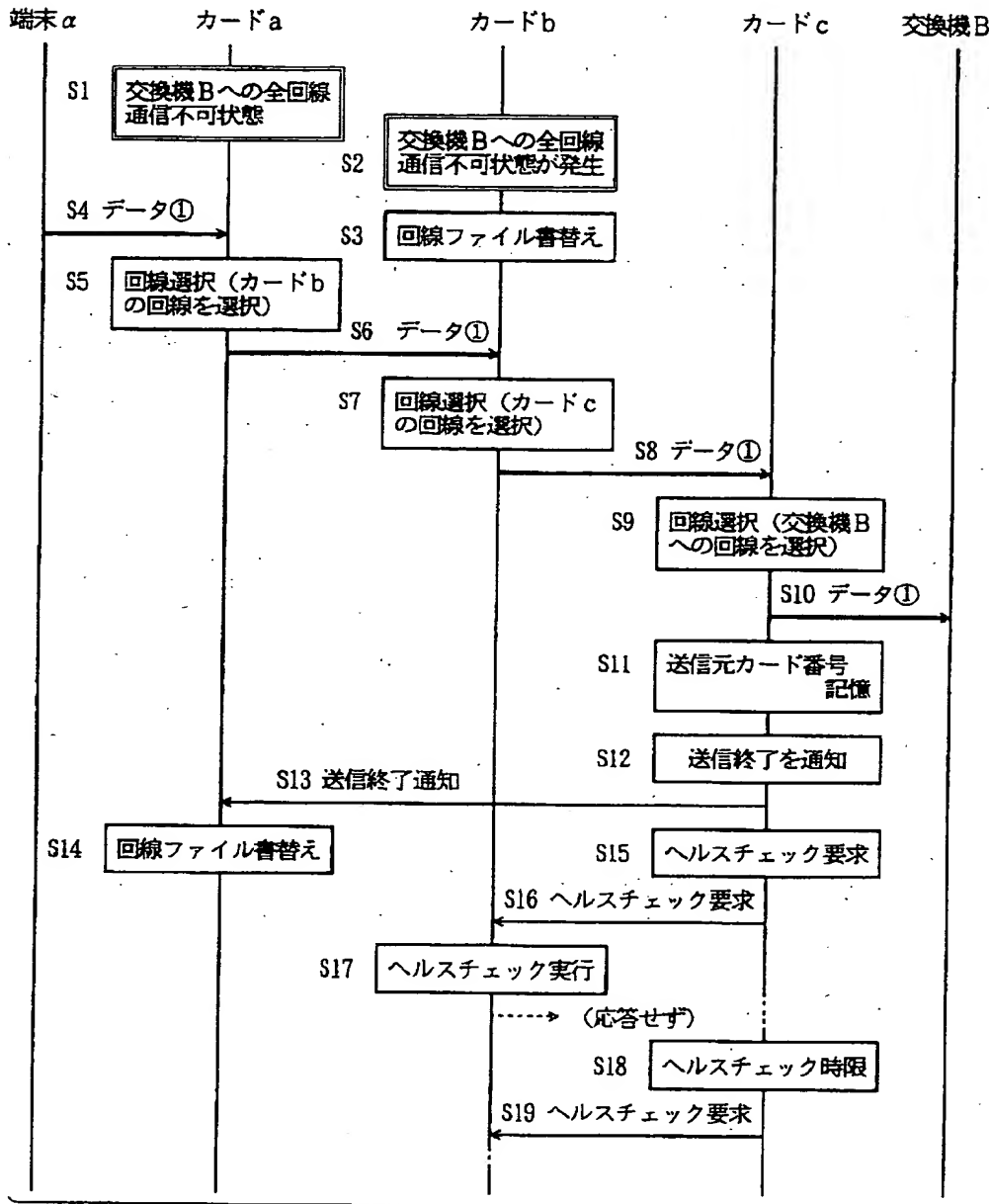
本発明の実施例情報授受シーケンス図(3-2/2)

図22より



【図24】

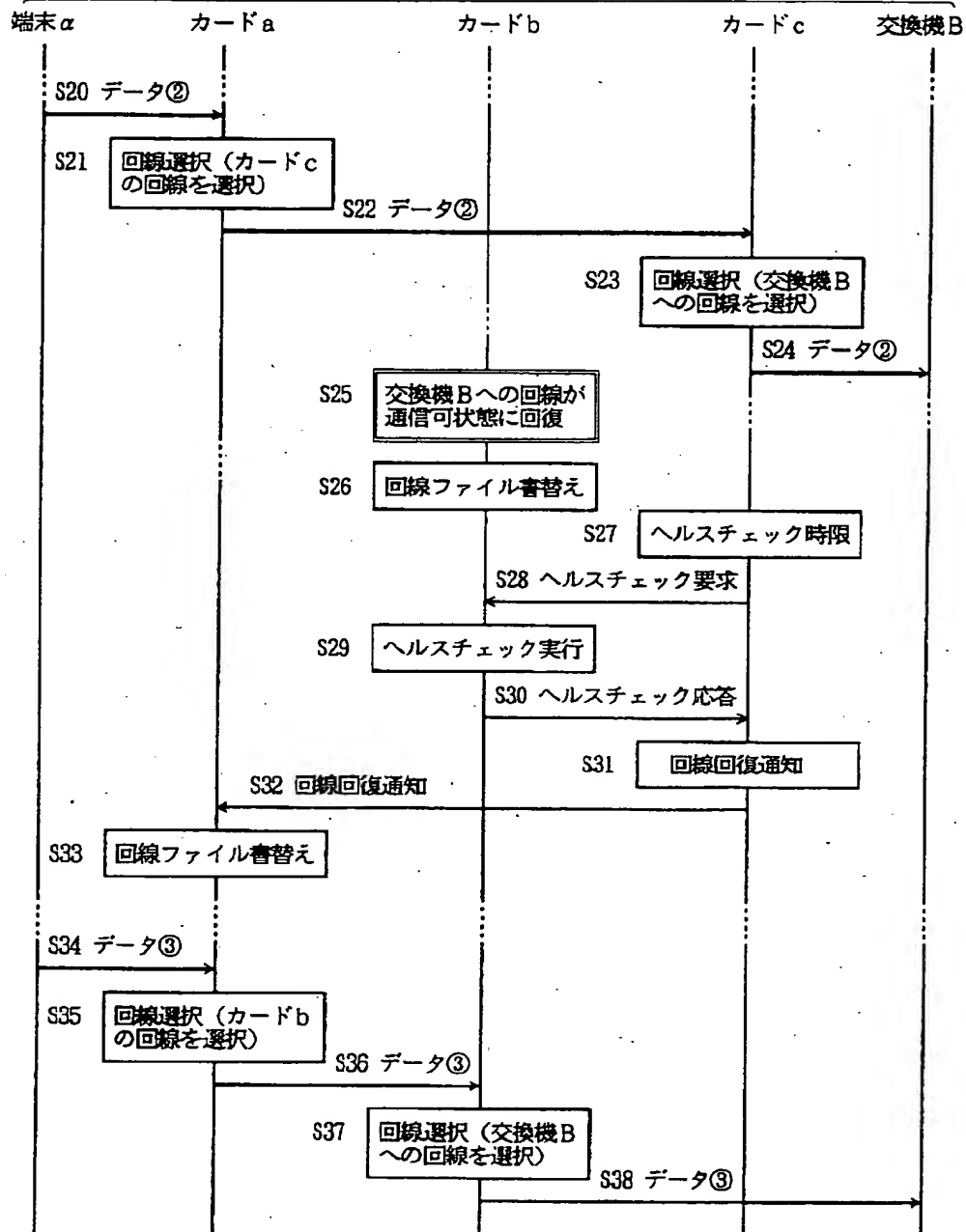
本発明の実施例情報授受シーケンス図(4-1/2)



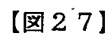
【図25】

本発明の実施例情報授受シーケンス図(4-2/2)

図24より



データ交換網構成図



回線力一卜回線収容状態説明図

【図28】

従来技術の回線カード通信可否状態通知方法説明図

